75 MHz Portable Dual Channel Oscilloscope

PM3256

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 440 24001
830406/1/02

S&I

Scientific & Industrial Equipment Division

MP MASTER

MA24594

PHILIPS

PHILIPS

AST031 OM

-Viewing hood PM8981/00 will be delivered seperately.
-Lichtschutztubus PM8981/00 wird separat geliefert.
-Visière PM8981/00 sera delivrée. séparement.

75 MHz Portable Dual Channel Oscilloscope

PM3256

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'emploi

9499 440 24001
830406/1/02

PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT

RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparation)
Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

© PHILIPS EXPORT B.V. - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1983
PRINTED IN THE NETHERLANDS

CONTENTS

		Page
0. SAFETY		1
0.1.	Introduction	1
0.2.	Safety precautions	1
0.3.	Caution and warning statements	1
0.4.	Symbols	1
0.5.	Impaired safety protection	1
1. GENERAL INFORMATION		2
1.1.	Introduction	2
1.2.	Characteristics	3
1.2.1.	Cathode ray tube	3
1.2.2.	Vertical or Y-axis	3
1.2.3.	Trigger view	4
1.2.4.	Horizontal or X-axis	4
1.2.5.	X-Y Operations	6
1.2.6.	Calibration unit	6
1.2.7.	Power supply	6
1.2.8.	Z-modulation	6
1.2.9.	Options	6
1.2.10.	Environmental characteristics	7
1.3.	Accessories	8
1.3.1.	Accessories supplied with the instrument	8
1.3.2.	Optional accessories	8
1.4.	Accessory information	9
1.4.1.	10 : 1 Passive probe PM 8927A	9
1.5.	Principle of operation	12
1.5.1.	Vertical deflection	12
1.5.2.	Horizontal deflection	12
1.5.3.	CRT display section	13
1.5.4.	Power supply	13

2. INSTALLATION INSTRUCTIONS 14

2.1. Initial inspection 14

2.2. Safety instructions 14
2.2.1. Earthing 14
2.2.2. Mains voltage setting and fuses 14

2.3. Removing the front cover 15

2.4. Carrying the oscilloscope 15
2.4.1. Adjustable carrying strap 15

2.5. Position of the instrument 15

2.6. Battery operation 16

3. OPERATING INSTRUCTIONS 22

3.1. General information 22

3.2. Switching on 22

3.3. Explanation of controls and sockets 22
3.3.1. CRT section 22
3.3.2. Vertical section 22
3.3.3. Horizontal section 24
3.3.4. Main time-base 25
3.3.5. Delayed time-base 28
3.3.6. Rear-panel sockets 29

3.4. Detailed operating information 30
3.4.1. Preliminary control settings and connections 30
3.4.2. Inputs A and B 30
3.4.3. Triggering 33
3.4.4. X magnifier 36
3.4.5. The delayed time-base 36
3.4.6. The trigger view channel 37

4. BRIEF CHECKING PROCEDURE 38

4.1. General information 38

4.2. Preliminary settings and connections 38
4.2.1. Trace rotation 39
4.2.2. Use of probes 39
4.2.3. Vertical channels 39
4.2.4. Time-bases and triggering 40

5. PREVENTIVE MAINTENANCE 41

5.1. General information 41

5.2. Recalibration 41

LIST OF FIGURES

1.1.	Portable dual-channel oscilloscope PM 3256	2
1.2.	Input impedance versus Frequency	11
1.3.	AC component (peak) of max. input voltage versus frequency	11
1.4.	Useful bandwidth versus input capacitance of oscilloscope	11
1.5.	Over compensation (C2)	10
1.6.	Correct compensation (C2)	10
1.7.	Under-compensation (C2)	10
1.8.	BNC - banana adaptor (4 mm)	8
1.9.	Block diagram	99
1.10.	PM 3256 with viewing hood PM 8981/00	8
2.1.	Removing the front cover	104
2.2.	Opening the cover storage space	104
2.3.	Adjustable carrying strap	104
2.4.	Carrying the oscilloscope	108
2.5.	Strap-fastener secured in the rear-side ventilation holes	108
2.6.	Front cover secured with the carrying strap	108
2.7.	Carrying strap tightened around the rear	108
2.8.	Rear view of the oscilloscope	108
3.1.	Front view showing controls and sockets	20
3.2.	Suppression of common mode signal	32
3.3.	Variable HOLD OFF	35

INHALT

0. SICHERHEIT 43

0.1. Einleitung 43

0.2. Sicherheitshinweise 43

0.3. Vorsichts- und Warnhinweise 43

0.4. Symbole 43

0.5. Beeinträchtigung der Sicherheit 43

1. ALLGEMEINES 44

1.1. Einleitung 44

1.2. Technische Daten 45
1.2.1. Elektronenstrahlröhre 45
1.2.2. Vertikale- oder Y-Achse 45
1.2.3. Darstellung des Triggersignals 47
1.2.4. Horizontale- oder X-Achse 47
1.2.5. X-Y-Betrieb 49
1.2.6. Kalibrierungseinheit 49
1.2.7. Stromversorgung 50
1.2.8. Z-Modulation 50
1.2.9. Weitere Möglichkeiten 50
1.2.10. Umgebungsbedingungen 50

1.3. Zubehör 51
1.3.1. Mitgeliefertes Zubehör 51
1.3.2. Wahlzubehör 51

1.4. Zubehörbeschreibung 52
1.4.1. Passiver Tastkopf PM 8927A (10 : 1) 52

1.5. Funktionsprinzip 55
1.5.1. Vertikalablenkung 55
1.5.2. Horizontalablenkung 55
1.5.3. Bildröhren 57
1.5.4. Stromversorgung 57

2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN 58

2.1. Erste Prüfung 58

2.2. Sicherheitsanweisungen 58
2.2.1. Erdung 58
2.2.2. Netzspannungseinstellungen und Sicherungen 58

2.3. Abnehmen der Frontabdeckung 59

2.4. Tragen des Oszilloskop 59
2.4.1. Eistellbarer Tragriemen 59

2.5. Betriebslage des Geräts 60

2.6. Batteriebetrieb 60

3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN 61

3.1. Allgemeines 61

3.2. Einschalten des Geräts 61

3.3. Erklärung der Bedienungselemente und Buchsen 61
3.3.1. Kathodenstrahlröhrenteil 61
3.3.2. Vertikalteil 62
3.3.3. Horizontalteil 63
3.3.4. Hauptzeitbasis (MTB) 64
3.3.5. Verzögerte Zeitbasis (DTB) 67
3.3.6. Anschlussbüchse der Rückseite 68

3.4. Ausführliche Bedienungshinweise 69
3.4.1. Vorbereitende Einstellungen und Herstellung der Verbindungen 69
3.4.2. Eingänge A und B 69
3.4.3. Triggern 72
3.4.4. X-MAGN - EINSTELLER 76
3.4.5. Verzögerte Zeitbasis (DTB) 76
3.4.6. Triggersignaldarstellung 77

4. KURZES PRUFVERFAHREN 79

4.1. Allgemeine Hinweise 79

4.2. Vorbereitende Einstellung der Bedienungselemente und Herstellung der Verbindungen 79
4.2.1. Bildspurdrehung 80
4.2.2. Verwendung von Tastköpfen 80
4.2.3. Vertikalkanäle 80
4.2.4. Zeitbasen und Triggerung 81

5. PRAVENTIVE WARTUNG 82

5.1. Allgemeine Hinweise 82

5.2. Neukalibrierung 82

ABBILDUNGEN

1.1. Tragbarer Zwei-Kanal-Oszilloskop PM 3256 ... 44
1.2. Frequenzgang der Eingangsimpedanz ... 53
1.3. Frequenzabhängigkeit der maximalen Eingangsspannung (Spitzenspannung einer Wechselspannung) ... 53
1.4. Eingangskapazität als Funktion der nützbare Bandbreite ... 53
1.5. Uberkompensation ... 54
1.6. Einwandfreie Kompensation ... 54
1.7. Unterkompensation ... 54
1.8. BNC-Bananenstecker - Adapter (4 mm) ... 51
1.9. Blockdiagramm ... 99
1.10. PM 3256 mit Lichtschutztubus PM 8981/00 ... 51
2.1. Abnehmen der Frontabdeckung ... 104
2.2. Offnen der Abdeckung des Transportraums ... 104
2.3. Einstellbarer Tragriemen ... 104
2.4. Tragen des Oszilloskops ... 108
2.5. Tragrimenhaken gesichert in die Ventilationslöcher ... 108
2.6. Sicherung der Frontabdeckung mit dem Tragriemen ... 108
2.7. Der Tragriemen festgezogen um die Rückseite ... 108
2.8. Rückansicht des Oszilloskops ... 108
3.1. Vorderansicht mit Bedienungselemete und Buchsen ... 20
3.2. Gleichtaktunterdrückung ... 71
3.3. Abtasten der Signalform mit Hilfe der Pegel-Potentiometer ... 74
3.4. Variable Totzeiten ... 75

TABLE DES MATIERES

Page

0. SECURITE 83

0.1. Introduction 83

0.2. Mesures de securité 83

0.3. Notes "ATTENTION" et "AVERTISSEMENT" 83

0.4. Symboles 83

0.5. Compromission de la securité 83

1. DESCRIPTION GENERALE 84

1.1. Introduction 84

1.2. Caractéristiques 85
1.2.1. Tube à rayons cathodiques 85
1.2.2. Déflexion verticale ou axe Y 85
1.2.3. Visualisation du déclenchement 87
1.2.4. Déflexion horizontale ou axe X 87
1.2.5. Opérations X-Y 80
1.2.6. Unité d'étalonnage 89
1.2.7. Alimentation 89
1.2.8. Modulation Z 90
1.2.9. Options 90
1.2.10. Caractéristiques d'environnement 90

1.3. Accessoires 91
1.3.1. Accessories fournis avec l'appareil 91
1.3.2. Accessories en option 91

1.4. Information sur les accessoires 92
1.4.1. Sonde passive 10 : 1, PM 8927A 92

1.5. Principe de fonctionnement 95
1.5.1. Déflexion verticale 95
1.5.2. Déflexion horizontale 95
1.5.3. Section affichage sur le tube cathodique 96
1.5.4. Alimentation 97

2. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION 102

2.1. Inspection initiale 102

2.2. Instructions de securité 102
2.2.1. Mise à la terre 102
2.2.2. Réglage de la tension-secteur et fusibles 102

2.3. Démontage du couvercle avant 103

2.4. Transport de l'oscilloscope 103
2.4.1. Courroie de transport réglable 103

2.5. Position de l'appareil 106

2.6. Fonctionnement sur batterie 106

3. INSTRUCTIONS D'UTILISATION 107

3.1. Généralités 107

3.2. Enclenchement 107

3.3. Explication des commandes et des douilles de connexion 107
3.3.1. Section tube à rayons cathodiques 107
3.3.2. Section déflexion verticale 112
3.3.3. Section déflexion horizontale 113
3.3.4. Base de temps principale 114
3.3.5. Base de temps retardé 117
3.3.6. Douilles de connexion du panneau arriére 118

3.4. Instructions d'emploi détaillées 119
3.4.1. Opérations préliminaires de réglage des commandes et de connexion 119
3.4.2. Entrée A et B 119
3.4.3. Déclenchement 123
3.4.4. Agrandisseur X 127
3.4.5. La base de temps retardée 127
3.4.6. Le canal de visualisation du déclenchement 128

4. BREVE PROCEDURE DE CONTROLE 130

4.1. Informations générales 130

4.2. Operations preliminaires de réglage et de connexion 130
4.2.1. Rotation de la trace 131
4.2.2. Utilisation de sondes 131
4.2.3. Canaux verticaux 131
4.2.4. Bases de temps et déclenchement 132

5. ENTRETIEN PREVENTIF 134

5.1. Informations générales 134

5.2. Ré-etalonnage 134

LEGENDES DES FIGURES

1.1. L'oscilloscope portable à double canal PM 3256 84
1.2. Impédance d'entrée en fonction de la fréquence 93
1.3. Composante alternative (de crête) de la tension maximale à l'entrée en fonction de la fréquence 93
1.4. Largeur de bande utile en fonction de capacité à l'entrée d'oscilloscope 93
1.5. Surcompensation 94
1.6. Compensation exacte 94
1.7. Sous-compensation 94
1.8. Fiche banane d'adaption BNC 91
1.9. Schéma par blocks 99
1.10. PM 3256 avec visière PM 8981/00 91
2.1. Démontage du couvercle avant 104
2.2. Ouverture du compartiment de rangement du couvercle 104
2.3. Courroie de transport réglabe 104
2.4. Comment porter l'oscilloscope 108
2.5. Le crochet de courroie collé dans les trous de ventilations 108
2.6. Le couvercle avant assujetti par la courroie de transport 108
2.7. La courroie de transport serrer autour de l'arrière 108
2.8. Vue arrière de l'oscilloscope 108
3.1. Vue antérieure montrant les commandes et douilles de connexion 20
3.2. Suppression de signaux en mode commun 121
3.3. Excursion de la forme d'onde au moyen du potentiomètre LEVEL 125
3.4. HOLD OFF variable 126

Operating Manual

0. SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

0.1. INTRODUCTION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only. Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel.

0.2. SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and servicing personnel follow generally-accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual.
Where necessary, the warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.

0.3. CAUTION AND WARNING STATEMENTS

CAUTION is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of the equipment or other property.
WARNING calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personal injury.

0.4. SYMBOLS

Read the operating instructions

0.5. IMPAIRED SAFETY-PROTECTION

Whenever it is likely that safety-protection has been impaired, the instrument **must** be made inoperative and be secured against any unintended operation. The matter should then be referred to qualified technicians.
Safety protection is likely to be impaired if, for example, the instrument fails to perform the intended measurements or show visible damage.

1. GENERAL INFORMATION

1.1. INTRODUCTION

The portable oscilloscope PM 3256 combines dual-channel and dual time-base facilities with a wide bandwidth that extends to 75 MHz. Although specially designed for applications in the field, this compact, lightweight instrument is also suitable for static applications; e.g. service workshops, laboratories, etc.

An adjustable strap, secured at either side of the instrument, is provided for ease of carrying. To ensure optimum protection against damage, the instrument is solidly housed and features recessed front-panel controls. Two rubber frames, mounted around the front and rear of the instrument, provide additional protection.

The PM 3256 enables signals with a sensitivity of 2 mV/DIV to be measured.
A wide choice of display modes is available, for example:
single channel, two channels alternately or chopped, and two channels added.
Both channels can be displayed with 'normal' polarity or 'inverted'.
An additional feature of this instrument is a third channel, namely, TRIG VIEW, which enables a display of the main time-base trigger signal.

In addition to the main time-base, the instrument also has a delayed time-base facility.
With the alternate time-base mode selected, a simultaneous display of the vertical input signal is possible on the main and delayed time-base scales.

The instrument operates on a.c. supply voltages of 110 V, 220 V and 240 V, and battery voltages of 20 V ... 28 V.

The features listed make the PM 3256 suitable for a wide range of measuring applications.

Fig. 1.1. Portable dual-channel oscilloscope PM 3256

1.2. CHARACTERISTICS

A. Performance Characteristics

- Properties expressed in numerical values with stated tolerance are guaranteed by N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be **nominally** expected from the mean of a range of identical instruments.
- This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23°C).

B. Safety Characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class II requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus and has been supplied in a safe condition.

C. Initial Characteristics

- Overall dimensions:
  - Height : 143 mm
  - Width : 305 mm
  - Depth (incl. cover and feet) : 418 mm
- Maximum weight (mass) : 85N (≈ 8,5 kg)

1.2.1. Cathode Ray Tube

CRT type	Rectangular tube face, mesh type, post-accelerator, metal-backed phosphor
Total acceleration	10 kV
Graticule	Internal 8 x 10 div. each equals 8 mm. Dotted lines on 1,5 and 6,5 div. from the top of the graticule for rise-time measurements,
Trace rotation	Screwdriver adjustment (front panel)

1.2.2. Vertical or Y-axis

Display modes	– Two identical channels – Channel A only – Channel B only – Trigger view only – Channels A and B chopped – Channels A and B and trigger view chopped – Channels A and B and trigger view alternated – Channels A and B alternated – Channels A and B added
Polarity inversion	Both channels can be inverted
Chopping frequency	≈ 500 kHz
CMRR	40 dB at 1 MHz after adjustment at low frequency
Dynamic range 10 MHz	24 div.
75 MHz	7 div.
Bandwidth	DC: 0 ... ⩾ 75 MHz* AC: 2Hz ... ⩾ 75 MHz* *2,5, 10 mV: DC: 0 ... ⩾ 70 MHz AC: 2Hz ... ⩾ 70 MHz
Risetime	⩽ 4,7 ns (in settings 2,5 and 10 mV: ⩽ 5 ns)

Pulse aberrations	
input risetime ⩽ 1 ns, + and –2,5 div from screen centre, settings:	
20mV/DIV ... 10V/DIV	⩽ 3% (⩽ 4% p-p) } In INVERT mode additional 1 %
2mV/DIV ... 10mV/DIV	⩽ 4% (⩽ 5% p-p) }
Deflection coefficients	2 mV/div. – 10 V/div. calibrated in 1-2-5 steps
Non-calibrated continuous control	1 : > 2,5
Vert. positioning	+ or –8 div from screen centre
Input impedance	1 MΩ //25 pF
Input coupling	AC, 0, DC
Max. rated input voltage	400 V (dc + ac peak)
	Test voltage for 1 min. 570 V (a.c./r.m.s.) 50 Hz.
Deflection accuracy	± 3 %
Trace jump: continuous control	⩽ 0,2 div.
attenuator control	⩽ 0,2 div.; except for 10mV/div. to 20mV/div.: ⩽ 0,4 div.
normal/invert control	⩽ 0,5 div. (only in settings 20mV/div ... 10V/div)
Cross talk	40dB at 10MHz
Visible signal delay	Built-in delay-line permits viewing of leading edge of fast input signal

1.2.3. Triggerview

Bandwidth	50 MHz (INT.) 60 MHz (EXT.)
Sensitivity A or B	Settings of AMPL/DIV switches
Sensitivity EXT.:	500 mV/div. ± 3 %
EXT. TTL.:	200 mV/div.
EXT. TV :	500 mV/div. ± 3 %
Pulse aberrations via EXT.	⩽ 6 % (⩽ 8 % p-p)
Time delay between vertical input displayed via A or B and external input displayed via triggerview	⩽ 10 ns
Time delay between vertical input displayed via A or B and trigger view of A or B.	⩽ 15 ns

1.2.4. Horizontal or X-axis

Display	– Main time-base – Main time-base intensified – Delayed time-base – Alternated between main time-base intensified and delayed time-base – X-Y operation
Trace separation adjustment in alternate time-base mode	MTB: between 0 and +2 div. and DTB: between 0 and –2 div.
Horizontal positioning range	+ or –5 div.
Intensified ratio	Internal adjustable

Triggering of the main time-base

Source		YA, YB, composite, external and line
Coupling		DC, LF, HF, TTL Optional TV or ECL instead of TTL
Mode		Automatic, normal
Trigger bandwidth in normal mode	DC:	0 ... 100 MHz
	LF:	2 Hz ... 25 kHz
	HF:	25 kHz ... 100 MHz
Trigger sensitivity: Internal		0,5 div. } ⩽ 10 MHz
External		250 mV }
Internal		1 div. } ⩽ 100 MHz
External		600 mV }
Internal TTL		TTL level in 2 V/div.
External TTL		TTL level with 10:1 probe
Level range:		
In normal internal mode		+ or − 8 div.
In normal external mode		+ or − 4 V
In auto mode		Related to peak-to-peak value of the trigger signal
In TTL mode and optional TV and ECL mode		Fixed level
Triggering slope		+ or −
External input impedance		1 MΩ//25 pF
Max. rated input voltage		400 V (dc + ac peak) Test voltage for 1 min. 570 V (a.c./r.m.s.) 50 Hz.

Main time-base

Time coefficients	0.5 s/div. ... 50 ns/div. 22 calibrated steps in 1-2-5 sequence
Continuous non-calibrated control	1 : > 2,5
Magnifier	x10 calibrated
Coefficients error	⩽ 3 % (⩽ 5 % including magn.)
Mode	AUTO, TRIG, SINGLE
Variable hold-off time	The sweep hold-off time can be varied by a factor of 10.
Not trig'd LED	LAMP is on when there is no trigger signal. In single shot mode LAMP is on when sweep is waiting for trigger signal

Triggering of the delayed time-base

Source		$Y_{A'}$ $Y_{B'}$
Coupling		DC, LF, HF
Trigger bandwidth	DC:	0 ... 100 MHz
	LF:	2 Hz ... 25 kHz
	HF:	25 kHz ... 100 MHz
Trigger sensitivity		0,5 div. ⩽ 60 MHz 0,8 div. ⩽ 75 MHz 1 div. ⩽ 100 MHz
Level range		+ or − 8 div
Triggering slope		+ or −

Delayed time-base

Operation	Delayed time-base starts either immediately after delay time or is triggerable after the delay time.
Time coefficients	1 ms/div. ... 50 ns/div. 14 calibrated steps in 1-2-5 sequence
Continuous non-calibrated control	1 : > 2,5
Coefficients error	⩽ 3 % (⩽ 5 % including magn.)
Delay time	Variable between 0,00 and 10,00 div. of the main time-base with a minimum of 60 ns.
Incremental delay time error	0,5 %
Delay time jitter	1 : > 20.000

1.2.5. X-Y-Operations

Mode	Y_A, Y_B, External, Line
Deflection coefficients	In channel A or B mode as selected by A or B AMPL./ div. ± 10 % In external mode 0,5 V/div. ± 10 % In line mode 8 div. at 50 Hz
Bandwidth starting at 8 div. at 50 kHz	DC: DC ... 100 kHz (–0,5dB) LF: 2 Hz ... 25 kHz HF: 25 kHz ... 100 kHz
Phase shift between X and Y ampl.	⩽ 3^o at 100 kHz in DC mode
Dynamic range	20 div. at 100 kHz

1.2.6. Calibration unit

Amplitude	1,2 $V_{p\text{-}p}$ ± 1 %
Frequency	Approx. 2 kHz square-wave, output is short-circuit protected.

1.2.7. Power supply

Mains voltages ranges	a.c.:	110 V +20 %, – 10 % 220 V, 240 V +10 %, – 10 %
	battery supply:	20 V ... 28 V
Mains frequency		50 Hz ... 400 Hz ± 10 %
Safety Class		According to IEC 348 class II requirements for power supply.
Power consumption		38W from a.c. 30W from battery supply, 1,5A max.

1.2.8. Z-Mod

TTL compatible
"1" is normal intensity
"0" is blanked

1.2.9. Options

Automatic TV trigger
Automatic ECL trigger
Sweep out MTB
Gate out MTB
Gate out DTB

1.2.10. Environmental Characteristics

The environmental data mentioned in this manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures.
Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the PHILIPS-organisation in your country, or by PHILIPS INTERNATIONAL B.V., SCIENTIFIC & INDUSTRIAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

Ambient temperature	
Rated range of use	$0^{o}C$ .... $+40^{o}C$*
Limit range of operation	$-10^{o}C$ .... $+55^{o}C$*
Storage conditions	$-40^{o}C$ .... $+70^{o}C$
Humidity	According to IEC 68 Db
Bump	30 g half sine, 11 ms duration, 3 shocks per direction with a total of 18
Vibration	15 minutes in each of 3 directions, 5-55 Hz; 0,7 mm_{p-p} and 4 g max. acceleration
Altitude	
Limit range of operation	5000 m (in open air)
Limit range of transport	15000 m (in open air)
Recovery time	30 minutes if amb. temp. is raised from $-10^{o}C$ to $+20^{o}C$ at 60 % relative humidity
Electromagnetic interference	Meets VDE 0871 and VDE 0875 grenzwertklasse B.

* When operated with pouch:

Ambient temperature	
Rated range of use	$0^{o}C$ ... $+30^{o}C$
Limit range of operation	$-10^{o}C$ ... $+45^{o}C$

1.3. ACCESSORIES

1.3.1. Accessories supplied with the instrument

- 2 x 10:1 passive probes (PM 8927A)
- Front cover (with storage space)
- BNC - Banana adaptor - 4 mm (see Fig. 1.8)
- Operating manual
- Viewing hood PM8981/00 (see Fig. 1.10.)

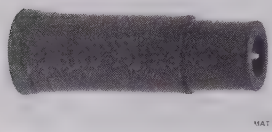


Fig. 1.8. BNC - banana adaptor (4 mm).

1.3.2. Optional accessoiries

- Pouch PM 8992/54
- Service Manual (see ordering-card)

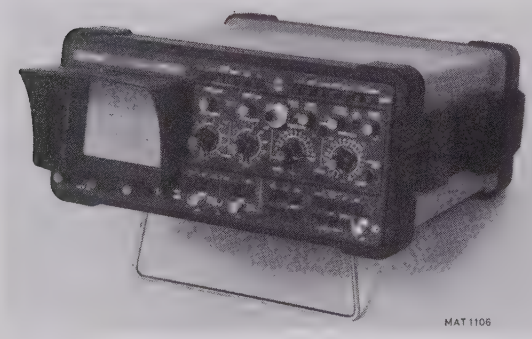


Fig. 1.10. PM 3256 with viewing hood PM 8981/00

1.4. ACCESSORY INFORMATION

1.4.1. 10:1 Passive probe PM 8927A

The PM 8927A is a probe with an attenuation factor of 10, designed for real-time oscilloscope up to 100 MHz, with BNC input jack and 14 . . . 40 pF input capcitance in parallel with 1 MΩ. The cable length of this probe is 1,5 metres.

Characteristics

Electrical

Attenuation	10x ± 2 % (Oscilloscope input 1 MΩ)
Input resistance d.c. a.c.	10 MΩ ± 2 % (Oscilloscope input 1 MΩ) See curve Fig. 1.2.
Input capacitance d.c. and l.f.	11 pF ± 1 pF (Oscilloscope input 1 MΩ ± 5 % paralleled by 25 pF ± 5 pF)
Input reactance h.f.	See curve Fig. 1.2
Useful bandwidth	See curve Fig. 1.4
⚠ Max. rated input voltage	500 V d.c. + a.c. peak, derating with frequency. See Fig. 1.3 Oscilloscope input 1 MΩ and voltage applied between probe tip and earthed part of probe body. Test voltage 1500 $V_{d.c.}$ during 1 s. at a temperature between 15 and 25 °C, a rel. hum. of 80 %at maximum and at sea level.
Check-zero button probe shell	Same function as 0 position of input coupling switch on oscilloscope.
Compensation range	14 ... 40 pF

Environmental

Probe operates within specifications over the following ranges:

Temperature	−25 °C to +70 °C
Altitude	Up to 5000 metres (15000 feet)
Other environmental data	Same as for any PHILIPS oscilloscope the probe is used with

Mechanical

Dimensions	Probe body 103 mm x 11 mm dia (max.) Cable length 1500 mm (or 2500 mm - PM8927 AL) Correction box 55 x 30 x 15 mm incl. BNC
Mass	Incl. standard accessories 140 g.

Adjustments

Matching the probe to your oscilloscope

The measuring probe has been adjusted and checked by the manufacturer. However, to match the probe to your oscilloscope, the following manipulation is necessary.
Connect the measuring pin to the CAL socket of the oscilloscope.
A trimmer C2 can be adjusted through a hole in the compensation box to obtain optimum square-wave response. See Fig. 1.5., 1.6. and 1.7.

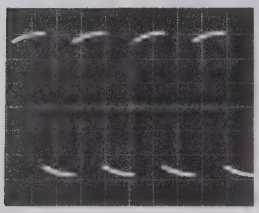


Fig. 1.5. Over-compensation (adjustment C2)

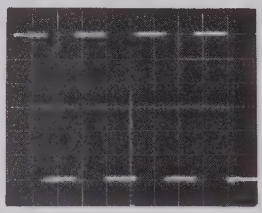


Fig. 1.6. Correct compensation (adjustment C2)

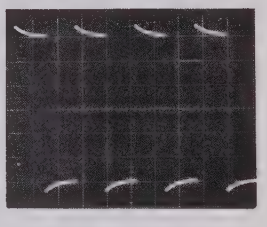


Fig. 1.7. Under-compensation (adjustment C2)

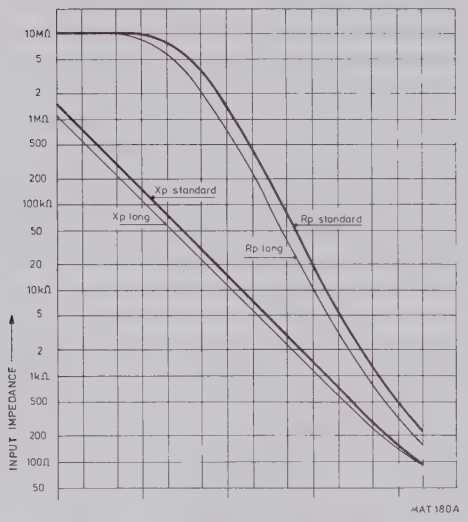


Fig. 1.2. Input impedance versus frequency

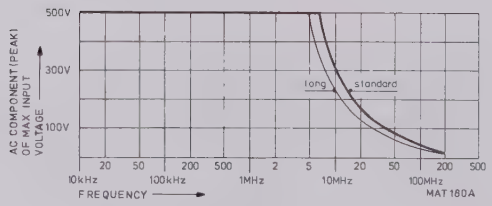


Fig. 1.3. AC component (peak) of max. input voltage versus frequency

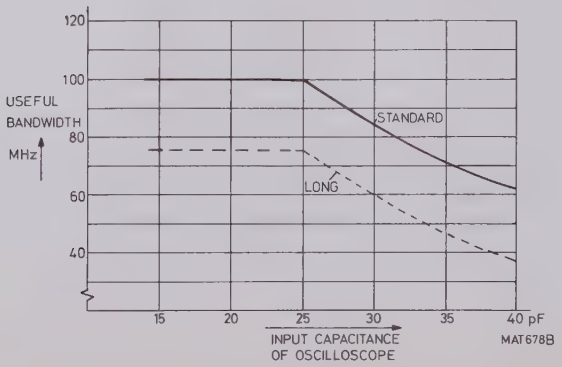


Fig. 1.4. Useful bandwidth versus input capacitance of oscilloscope

1.5. PRINCIPLE OF OPERATION (See Fig. 1.9)

1.5.1. Vertical deflection

The PM 3256 oscilloscope has two vertical channels, A and B. As both channels are identical, only the channel fed from input socket A is described.
The input signal is fed via the input coupling switches AC-0-DC to the attenuator.
The amplitude of the input signal displayed on the c.r.t. can be selected by the 12-way AMPL/DIV switch and can be continuously controlled by the CAL control.
Vertical shifting of the displayed signal is achieved by the POSITION control.
The PULL TO INVERT switch incorporated in the POSITION control enables inversion of the input signal.
Channel selection is by means of the vertical channel selection switches (A, ALT, TRIG VIEW, CHOP, ADD, B) that drive the CHANNEL SELECTION circuits.

The input signal of the selected channel is routed to the DELAY LINE, which gives sufficient delay to ensure that the leading edges of fast signals are displayed on the screen.

The signal on the delay line is then fed to the FINAL VERTICAL AMPLIFIER, which in turn drives the vertical deflection plates of the c.r.t.

1.5.2. Horizontal deflection

As stated, the PM 3256 has a main time-base and a delayed time-base.

Main time-base (MTB)

The MTB can be triggered on signals derived from:

- channel A
- channel B
- channel A and B (composite)
- power supply (line)
- the EXT BNC connector.

The required signal is selected in the TRIGGER SELECTION circuit.
The signal selected from those listed above is fed to the TRIGGER AMPLIFIER.
In the TRIGGER AMPLIFIER the LEVEL range is determined for TTL (ECL or TV), TRIG or AUTO mode.
The LEVEL and SLOPE at which the MTB starts is determined by adjustment of the LEVEL/SLOPE front-panel control
A display of the trigger signal is made possible by the trigger view facility if TRIG VIEW is selected with the vertical channel selection switches.
This trigger signal can be displayed together with the input signal(s) of the selected vertical channel(s).

Delayed time-base (DTB)

The delayed time-base can be triggered on signals derived from:

- channel A
- channel B
- the MTB.

The required signal is selected in the TRIGGER SELECTION circuit.
The signal selected from those listed above is fed to the TRIGGER AMPLIFIER.
As with the MTB, the LEVEL and SLOPE of this trigger signal is adjustable by means of a front-panel control.

The COMPARATOR compares the MTB sawtooth waveform with the adjustable d.c. reference voltage selected by the DELAY TIME potentiometer. At the moment that the MTB sawtooth corresponds with the selected d.c. level, the COMPARATOR sends a trigger signal to the DTB.

Depending on the DTB trigger source switch selection, the DTB starts immediately (MTB selected) or upon receipt of the trigger pulse derived from the TRIGGER AMPLIFIER (A or B selected).

Each time-base produces a time-linear sawtooth voltage, the sweep time of which can be selected with the TIME/DIV switch.

The HORIZONTAL SELECTION circuits determine which signal is routed to the FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER.

The signals available for selection are: MTB, DTB, ALT. TB or X DEFL.
To prevent trace overlap in the ALT. TB mode, the TRACE SEP control permits vertical shift between the MTB and DTB displays.

Horizontal shift of the time-base line is achieved with the X POS control and it can be magnified by a factor of 10 using the PULL FOR 10x switch part of this control.
The FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER drives the horizontal deflection (X) plates of the c.r.t.

1.5.3. CRT display section

Trace intensity is controlled by the Z AMPLIFIER and adjusted by the INTENS control.
The Z AMPLIFIER blanks the flyback of the trace and also the switching intervals between traces in the CHOP and ALT modes.
For CHOP mode, the blanking signal is derived from the vertical CHANNEL SELECTION and the HORIZONTAL SELECTION circuit.

The ALT mode blanking signal is produced in the HORIZONTAL SELECTION circuit.

For the intensified portion of the delayed time-base on the main time-base waveform, a signal is produced in the DTB, which is fed to the Z AMPLIFIER.

The FOCUS control drives the focussing electrode of the c.r.t. to regulate the sharpness of the trace.
The trace should lie parallel with the horizontal graticule lines. Any deviation can be corrected with the TRACE ROTATION potentiometer.

1.5.4. Power supply

The PM 3256 oscilloscope may be powered by an a.c. mains voltage (110 V, 220 V, 240 V) or a 20 ... 28 V battery supply.
For safety, the oscilloscope is provided with a double-insulated mains transformer.
After rectification, the stabilised d.c. voltages are fed to the various electronic circuits in the instrument.
When the instrument is operating from an a.c. mains voltage, a mains frequency-related signal is fed to the TRIGGER SELECTION of the MTB for LINE triggering.

The extra-high tension supplies for the c.r.t. are produced in the 1500 V CONVERTER and the H.V. MULTIPLIER (8,5 kV).

2. INSTALLATION INSTRUCTIONS

2.1. INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occured during transport.
If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

2.2. SAFETY INSTRUCTIONS

2.1.1. Earthing

This instrument has a double-insulated mains transformer.
In normal operation the instrument obviates the need of a safety ground.

WARNING: It must be borne in mind that in all measurements the frame ground of the oscilloscope is raised to the same potential as that of the measuring ground probe connection. Neither the probe's ground lead nor the frame ground shall be connected to live potentials.

2.2.2. Mains voltage setting and fuses

– Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

NOTE: If the mains plug has to be adapted to the local situation, such adaption should be done by a qualified technician only.

WARNING: The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.

On delivery the instrument is set to 220 Va.c. for the European versions and to 110 Va.c. for U.S.A. versions.

The correct voltage setting can be selected by means of the mains voltage selector switch with integrated fuse holder located at the rear (fig. 2.8.).
If an adaption must be made, proceed as follows:
– Remove the centre part (fuse-holder) of the selector switch using a screwdriver.
– Select the correct voltage setting by turning the selector switch with a srewdriver.
– Fit the appropriate fuse according to the table below:

Mains voltage	Fuse ratings
100 Va.c.	1 A/250 V delayed-action
220 Va.c.	500mA/250 V delayed-action
240 Va.c.	500mA/250 V delayed-action

WARNING: Make sure that only fuses of the required current rating, and of the specified type, are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or short-circuiting of the fuse-holder, is prohibited.

2.3. REMOVING THE FRONT COVER (See Fig. 2.1.)

The front cover is secured to the instrument by two Uniclip locks.
Storage space is available behind the cover for accessories, such as probes.
Access to this space is gained by pressing the two locking tongues towards each other and fitting off the inner plate (see Fig. 2.2.).

2.4. CARRYING THE OSCILLOSCOPE

2.4.1. Adjustable carrying strap (fig. 2.3, page 94)

The adjustable carrying strap provided makes the PM 3256 truly portable.
The strap fastener which is locked in the rear-side ventilation holes (see fig. 2.5.) can be removed as follows:

– Push both clamping-lips outwards as indicated in fig. 2.3. point 1.

To adjust the strap to the required length proceed as follows:

Strap longer:

– Push the strap in the direction as indicated in fig. 2.3. point 2 as far as required.
– Pull the strap to the required length as indicated in fig. 2.3. point 3.

Strap shorter:

– Push the strap in the direction as indicated in fig. 2.3. point 4.
– Pull the strap to the required length as indicated in fig. 2.3. point 5.

Figure 2.4. shows two methods of carrying the oscilloscope:

Fig. 2.4.A – With the carrying strap over the shoulder.
Fig. 2.4.B – With the carrying strap tightened around the front cover with the strap-fastener locked in the rear side ventilation holes. (i.e. hand-held).

NOTE: During transit by land, sea or air, it is important that the front cover is secured to the instrument by the carrying strap tightened around it as shown in fig. 2.6.

2.5. OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The instrument may be used in any desired position. With the tilted bracket folded down, the instrument may be used in a sloping position. The characteristics mentioned in section 1.2. are guaranteed for the specified positions or when the tilted bracket is folded down.

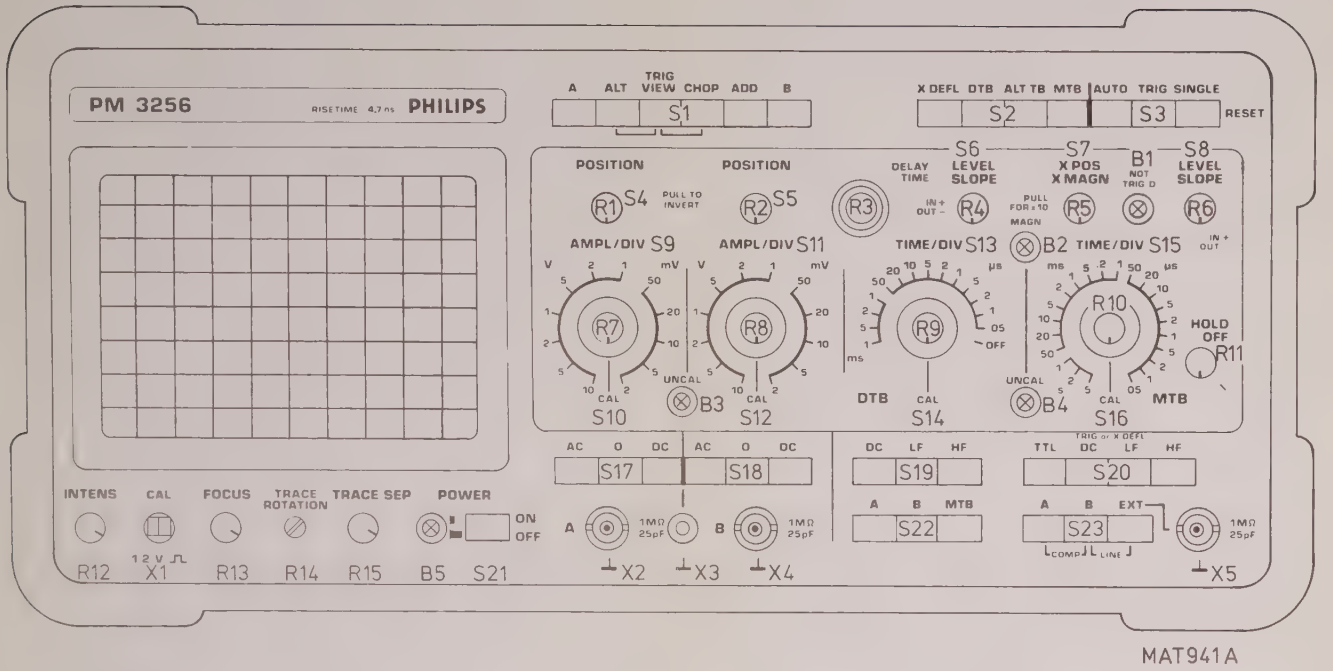
– Ensure that the ventilation holes in the covers are free of obstruction.
– Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

For convenience, the carrying strap can be tightened around the rear of the instrument during operation (see Fig. 2.7.).

2.6. BATTERY OPERATION

The instrument may also be powered from a battery of 20 V ... 28 V, connected to the battery input socket located on the rear of the instrument (see fig. 2.8.).
The 24 V input is protected against reversed polarity of the battery input source. Protection is also given by an internally mounted fuse which shall be replaced by a qualified technician only.
It is recommended that the instrument is not connected to the 24 V battery supply and the mains supply at the same time.

WARNING: **It must be born in mind that in the battery mode with all measurements the frame ground of the oscilloscope is raised to the same potential as the ground connection of the probe. Therefore neither the probe's ground lead nor the frame ground shall be connected to live potentials.**



MAT941A

Fig. 3.1. Front view showing controls and sockets.
Abb. 3.1. Vorderansicht mit Bedienungselemente und Buchsen.
Fig. 3.1. Vue antérieure, montrant les commandes et les douilles de connexion.

3. OPERATING INSTRUCTIONS

3.1. GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instrument's main functions.

3.2. SWITCHING ON

⚠ After connecting the oscilloscope to the mains (line) voltage in accordance with Section 2.2., it can be switched on with the POWER ON switch.
The POWER ON switch is located immediately below the screen, with its associated POWER ON led (B5). After switch-on, the oscilloscope is immediately ready for use. With normal installation, according to Section 2, and after a warm-up time of 30 minutes, the characteristics outlined in Section 1.2 are valid.

3.3. EXPLANATION OF CONTROLS AND SOCKETS (see Fig. 3.1.)

The controls and sockets are listed according to their functional sections and a brief description of each is given.

3.3.1. CRT section

INTENS (R12) — Continuously variable control of trace brilliance on the c.r.t. screen.

FOCUS (R13) — Continuously variable control of the focussing of the c.r.t. electron beam

TRACE ROTATION (R14) — Screwdriver control of trace alignment in parallel with the horizontal graticule lines.

3.3.2. Vertical section

A, ALT, TRIG, VIEW, CHOP, ADD, B (S1) — Vertical display mode switches. These pushbutton switches permit eight different vertical display modes to be selected.

A	Channel A only
ALT	Channel A and B alternately. The display is switched over from one channel to the other at the end of every time-base sweep.
TRIG VIEW	Trigger view, MTB trigger signal.
CHOP	Channel A and B chopped. The display is switched over from one channel to the other at a fixed frequency.
ADD	Channel A and B added.
B	Channel B only.
ALT and TRIG VIEW	Channel A and B and the MTB trigger signal alternately displayed.
CHOP and TRIG VIEW	Channel A and B and the MTB trigger signal chopped displayed.

With no pushbuttons depressed, channel A is displayed.

POSITION
(R1/R2)

Continuously variable control giving vertical shift of the trace over the screen.

PULL TO INVERT
(S4/S5)

Push-pull switch combined with the POSITION control.
The signal of the relevant channel is inverted if the POSITION control is pulled.

AMPL/DIV
(S9/S11)

This switch permits selection of the vertical deflection coefficient of the relevant channel in twelve steps from 2 mV/DIV to 10 V/DIV in a 1-2-5 sequence.

CAL (AMPL/DIV)
(R7/R8)
(S10/S12)

Continuously variable control of the vertical deflection coefficients of the relevant channel.
The deflection coefficients of the AMPL/DIV switches are calibrated when the continuous control is in CAL position.

UNCAL
(B3)

The UNCAL led lights up if one of the continuous controls is not in the CAL position

AC-0-DC
(S17/S18)

Input signal coupling switches.
AC button depressed:
— only the a.c. component of the input signal is fed to the attenuator, via a blocking capacitor, which blocks the d.c. component.

0 button depressed:
— the input signal is interrupted and the input of the attenuator is connected to earth, providing a zero reference for the relevant channel.

DC button depressed:
— the complete input signal (a.c. + d.c. components) is connected to the attenuator.

No pushbuttons depressed:
— input signal is d.c. coupled.

A B
1 MΩ/25 pF
(X2/X4)

BNC input sockets for the A and B channels.
Max. rated input voltage : 400V (dc + ac peak)

(X3)

Measuring earth socket.

CAL
(X1)

Output socket of a square-wave calibration signal with an amplitude of 1,2 $V_{p\text{-}p}$ (± 1 %) and a frequency of 2 kHz approx.

3.3.3. Horizontal section

X DEFL, DTB, ALT TB, MTB (S2)

Horizontal display mode switches

X DEFL	The horizontal deflection is achieved by the signal selected with the MTB trigger source selector switches (S23) To prevent burning -in of the CRT, the intensity is reduced in the X DEFL mode.
DTB	The horizontal deflection signal is supplied by the delayed time-base, only if the DTB TIME/DIV switch (S13) is not in the OFF position.
ALT TB	The horizontal deflection is switched over from MTB to DTB at the end of each time-base sweep. When the DTB TIME/DIV switch (S13) is in the OFF position, neither the MTB nor the DTB is displayed.
MTB	The horizontal deflection voltage is supplied by the MTB. A part of the trace is intensified when the DTB is on.

With no push-button depressed the MTB is displayed.

TRACE SEP (R15)

Trace separation control
Gives continuously variable control of the space between the traces of the MTB and DTB signals when ALT TB (S2) is depressed.

X POS (R5)

This control gives horizontal shift of the trace over the screen

X MAGN (S7)

This push-pull switch is combined with the X POS control
The horizontal deflection is increased by a factor of 10 when the X POS control is pulled.

MAGN (B2)

The MAGN led lights up when the push-pull switch X MAGN is pulled.

3.3.4. Main time-base

AUTO, TRIG, SINGLE (S3)

Main time-base trigger mode selection switches.

AUTO	When depressed, this pushbutton enables the MTB to run automatically when no trigger pulses are available. In this mode, AUTO peak-peak level is selected for triggering the MTB signal. Consequently, the LEVEL control (R6) only influences the triggering within the level range of the peak-peak level. The trigger bandwidth is 2 Hz ... 100 MHz. When the DC pushbutton of S20 is depressed, the trigger signal is AC coupled. When the TTL pushbutton of S20 is depressed, the trigger signal is dc-coupled and the level is fixed for TTL signals.
TRIG	With the TRIG pushbutton depressed the MTB will not run without trigger pulses, i.e. the MTB must be normally triggered in this mode. Trigger coupling is that selected with the MTB trigger couling switches.
SINGLE	When this pushbutton is depressed the MTB will only start once on receipt of a trigger pulse.
TRIG & AUTO both depressed	When both TRIG and AUTO are depressed together, the MTB will run automatically when no trigger pulses are received. In this mode there is no AUTO peak-peak level, so the MTB must be normally triggered. Trigger coupling is that selected with the MTB trigger coupling switches.

With no pushbutton depressed, the SINGLE mode is selected.

LEVEL (R6)

Continuously variable control to determine the level of the trigger point on the trigger signal at which the MTB starts.

SLOPE (S8)

This push-pull switch is combined with the LEVEL control (R6)
When the SLOPE switch is depressed, the MTB is triggered on the positive-going slope, and on the negative-going slope when it is pulled.

NOT TRIG'D (B1)

This led lights up when the MTB is not triggered or waits for a single shot event (in SINGLE mode)

TIME/DIV
(S15)

Time coefficient control of the MTB by means of a 22-way rotary switch in a 1-2-5 sequence.
This time coefficient setting multiplied by the DELAY TIME control (R3) setting gives the delay time of the DTB.
To prevent burning-in of the CRT, the intensity is reduced in the settings 5 ms/div ... 0,5 s/div.

CAL (TIME/DIV)
(R10, S16)

Continuously variable control of the time coefficient of the MTB.
In the CAL position, the time coefficients of the TIME/DIV switch are calibrated.

UNCAL
(B4)

The UNCAL led lights up if the continuous controls of the MTB or DTB are not in CAL position.

HOLD OFF
(R11)

This control determines the HOLD OFF time between the MTB sweeps. During the HOLD OFF time the MTB does not respond to trigger pulses which permits certain trigger pulses to be suppressed.
For normal operation the control must be set fully clockwise to give minimum HOLD OFF time. (See also section 3.4.3.3.)

TTL, DC, LF, HF
(S20)

Main time-base trigger coupling switches.

TTL	In this mode, the LEVEL control is inoperative. The trigger level is set of a fixed TTL-level. The TTL trigger signal is direct-coupled and the trigger sensitivity is adapted to the TTL signals.
DC	The trigger signal is direct-coupled and has a bandwidth of 0 ... 100 MHz.
LF	The trigger signal is coupled via a low-pass filter for frequencies from 2 Hz up to 25 kHz.
HF	The trigger signal is coupled via a high-pass filter for frequencies from 25 kHz up to 100 MHz.

With no pushbuttons depressed, the trigger signal is AC-coupled.

A, B, EXT, COMP, LINE
(S23)

Main time-base trigger source selector or X DEFL source selector.

A	The MTB is internally triggered on a signal derived from channel A. When X DEFL (S2) is depressed, the horizontal deflection is derived from channel A.
B	The MTB is internally triggered on a signal derived from channel B. When X DEFL (S2) is depressed, the horizontal deflection is derived from channel B.
EXT	The MTB is externally triggered on a signal connected to the BNC socket (X5) to the right of the EXT button.

COMP	With pushbuttons A and B depressed together, composite triggering of the two channels is possible. This mode enables a stable display of two signals that have no time relation. Composite triggering only functions correctly when the vertical display mode ALT (S1) is selected. When COMP triggering is selected together with TRIG VIEW the MTB trigger signal derived from channel A is displayed. In cômposite mode, the position of the trigger points on the input signals depends on the settings of the POSITION controls of channels A and B. Both signals must completely overlap to obtain a steady display.
LINE	Pushbuttons B and EXT depressed together. The MTB is triggered on a signal derived from the mains voltage. When X DEFL (S2) is depressed, the horizontal deflection is determined by a signal derived from the mains voltage.

With no pushbuttons depressed, trigger source or X DEFL source A is selected.

1 MΩ/25 pF (X5)	EXT. trigger input for the MTB. When X DEFL (S2) is depressed, the horizontal deflection is determined by the signal on the BNC socket 1 MΩ/25 pF. Max. rated input voltage 400V (dc + ac peak)

The MTB trigger coupling switch TTL (S20) can be changed to the following functions:

ECL (optional) (S20)	In this mode, the LEVEL control (R6) is inoperative. The trigger level is set to a fixed ECL level. The ECL trigger signal is direct-coupled and the trigger sensitivity is adapted to ECL signals. In EXT. mode the EXT. trigger input sensitivity is adapted to ECL signals.
TV (optional) (S20)	In this mode, the LEVEL control (R6) is inoperative. A fixed trigger level is set. For frame and line synchronisation, a frame or line filter is selected by the MTB TIME/DIV switch (S15). Via the selected filter, the trigger signal is fed direct to the MTB.

Instructions to modify the TTL function to ECL/TV refer to the service manual.

3.3.5. Delayed time-base

DELAY TIME (R3)
Calibrated ten-turn dial to adjust the delay time after which the DTB starts. This delay time is the product of the dial-setting and the MTB TIME/DIV coefficient.

LEVEL (R4)
Continuously variable control to determine the level of the trigger point on the trigger signal at which the DTB starts.

SLOPE (S6)
This push-pull switch is combined with the LEVEL control (R4). When this switch is depressed, the DTB signal is triggered on the positive-going slope, and on the negative-going slope of the trigger signal when it is pulled.

TIME/DIV (S13)
Time coefficient control of the DTB by means of a 14-way rotary switch in a 1-2-5 sequence.
In the OFF position the DTB is switched off.

CAL (TIME/DIV) (R9, S14)
Continuously variable control of the DTB time coefficient.
In the CAL position the time coefficients of the DTB TIME/DIV switch are calibrated.

DC, LF, HF (S19)
The delayed time-base trigger coupling switches.

DC	The trigger signal is direct-coupled, with a triggerbandwidth of 0 ... 100 MHz.
LF	The trigger signal is coupled via a low-pass filter for frequencies from 2 Hz up to 25 kHz.
HF	The trigger signal is coupled via a high-pass filter for frequencies from 25 kHz up to 100 MHz.

The DTB trigger signal is AC-coupled with no pushbutton depressed.

A, B, MTB (S22)
The delayed time-base trigger source selector.

A	After the selected delay time, the DTB is triggered on the trigger signal derived from channel A.
B	After the selected delay time, the DTB is triggered on the trigger signal derived from channel B.
MTB	The DTB starts immediately after the selected delay time.

3.3.6. Rear-panel sockets (see Fig. 2.7)

Z. MOD. (X6)	Input socket for Z modulation of the c.r.t. trace. This input signal must be TTL compatible. The trace is blanked when this input is 'low'.

3.3.6.1. Optional outputs

SWEEP OUT MTB	Output socket of the MTB sawtooth voltage.
GATE OUT MTB	Output socket of a TTL compatible signal, which is 'high' during the MTB sweep and 'low' for other conditions.
GATE OUT DTB	Output socket of a TTL compatible signal, which is 'high' during the DTB sweep and 'low' for other conditions.

3.4. DETAILED OPERATING INFORMATION

Before switching on, ensure that the oscilloscope has been installed in accordance with the instructions given in Section 2, and that the various precautions outlined have been observed. The following procedure gives a general indication of whether the oscilloscope is functioning correctly and provides a suitable starting routine before any measurements are made.
The procedure is especially useful for operators who are not familiar with this type of oscilloscope.

3.4.1. Preliminary control settings and connections

As the following settings are identical for both channels A and B, only the procedure for channel A is described.

Proceed as follows:
- Set the INTENS control (R12) and the FOCUS control (R13) to mid-position.
- Switch on the oscilloscope with the POWER ON pushbutton (S21). Check that led B5 lights up.
- Depress pushbutton A of the vertical display mode switches (S1).
- Set the POSITION control (R1) of channel A to mid-position.
- Set the channel A AMPL/DIV switch (S9) to .2V/DIV and its continuous control (R7) to CAL position.
- Depress pushbutton AC of the input signal coupling switches (S17).
- Depress pushbutton MTB of the horizontal display mode switches (S2).
- Depress pushbutton AUTO of the MTB trigger mode switches (S3).
- Depress pushbutton A of the MTB trigger source switches (S23).
- Set the MTB TIME/DIV switch (S15) to .2ms/DIV and its continous control (S16) to CAL position.
- Set the X POS control (R5) to mid-position.
- Set the HOLD OFF control (R11) fully clockwise.
- Depress the DC pushbutton of the MTB trigger coupling switches (S20).
- Adjust the INTENS and FOCUS controls for a visibly well-defined trace.
- Controls not mentioned may occupy any position.
- Connect the signal to be measured on input socket A (X2).
- Adapt the settings of the AMPL/DIV and TIME/DIV controls to the amplitude and frequency of the input signal.

3.4.2. Inputs A and B

To increase measuring versatility, the oscilloscope has been designed with two identical signal channels.
Each channel can be inverted by the PULL TO INVERT switch incorporated in the POSITION control.
Each channel can be used for either YT measurements in combination with one or both time-base generators, or for XY measurements in combination with horizontal deflection, controlled by either an internal (channel A or B) or an external source.

3.4.2.1. YT measurements

The vertical deflection can be selected by depressing one of the vertical display mode switches.
The sweep time is determined by the settings of the MTB and DTB TIME/DIV switches.
Simultaneous display of two different signals is achieved by selecting either the ALT or the CHOP pushbutton.

Choice of display mode depends on the frequency of the signals to be displayed.

Displaying h.f. and l.f. signals - select ALT mode

In the ALT mode, the display is switched over from one channel to the other during the flyback period of the trace.
Although the ALT mode can be used at all sweep speeds, at long sweep times (l.f.) display quality may be impaired as the trace alternations becomes visible.

Displaying l.f. signals - select CHOP mode

In the CHOP mode, the display is switched over from one channel to the other at a fixed frequency of ≈ 500 kHz.
The CHOP mode gives a better display quality for long sweep times (l.f.).
However, it is unsuitable for h.f. signals as the switching period from channel to channel becomes visible at high frequencies.

The signals of both channels can be inverted by the polarity switches, PULL TO INVERT, incorporated in the POSITION controls. For addition of the channel A and B signals, the pushbutton ADD must be depressed.
When one of the signals is inverted, the display will show, in ADD mode, the difference of both input signals.

The ADD mode also enables differential measurements:

Common mode rejection (see Fig. 3.2.).
When the polarity switches of the two channels are in opposite positions, the common-mode portions (the sine-wave signal) are almost suppressed, and the differential mode portions (the square-wave) are added.

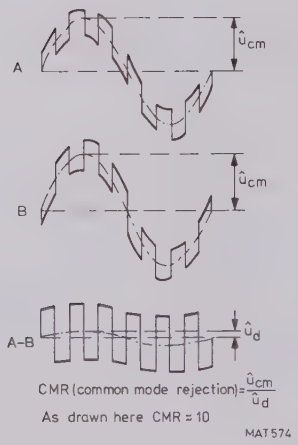


Fig. 3.2. Suppression of common mode signals.

3.4.2.2.

3.4.2.2. *XY measurements*

The horizontal deflection can be selected by the horizontal display mode switches.
When the pushbuttons DTB, ALT TB or MTB are depressed, the horizontal deflection is determined by the delayed time-base, both time-bases or the main time-base respectively.

With pushbutton X DEFL depressed, the time-base generators are switched off. Horizontal deflection is then controlled by the signal selected by the X DEFL source switches A, B, EXT or LINE:

A — signal from channel A used for X deflection. In this mode, the AC/0/DC function, AMPL/DIV, X POS, X MAGN are operative.

B — signal from channel B used for X deflection. (Functions as for channel A are operative).

EXT — signal from BNC socket at right-hand side of EXT pushbutton used for X deflection.

B + EXT — signal derived from the mains voltage (LINE) used for X deflection.

The selected X DEFL signal can be DC, LF or HF coupled, using the MTB trigger coupling switches, which now function as X DEFL coupling switches.

3.4.2.3. Input coupling switches AC/0/DC

In the DC position of the coupling switch the full bandwidth of the instrument is available, and d.c. components are displayed as trace shifts.

This may be inconvenient if small a.c. components of interest are superimposed on high d.c. voltages. Any attenuation of the signal will result in an attenuation of the small a.c. components. The solution is to use the AC position of the coupling switch. In this position the d.c. component of the signal is inhibited by a blocking capacitor. Note that this capacitor also suppresses low frequencies, which means that some pulse droop will occur when low frequency square-wave signals are displayed.

In the 0 position of the coupling switch, the input signal is interrupted and the amplifier input is earthed, enabling the 0 V reference of a trace to be readily determined.

3.4.3. Triggering

To obtain a stable display of an input signal, the time-base must always be started on one fixed point of the signal waveform.
Therefore, the time-base generator is started by narrow trigger pulses, formed in the trigger unit and controlled by a signal derived from the vertical input channels, from the mains, or from an external source.

3.4.3.1. Trigger coupling

The MTB trigger signal coupling can be selected by the trigger coupling switches TTL, DC, LF and HF.

In the AUTO mode, the MTB trigger signal is a.c.-coupled except when X DEFL is selected.

In TTL mode the MTB trigger signal is direct-coupled.

In the TRIG mode and AUTO free-run mode (TRIG + AUTO depressed) the trigger coupling is determined by the selection of the trigger coupling switches: TTL, DC, LF, HF (S20).

The HF position inserts a high-pass filter for frequencies from 25 kHz to 100 MHz, this pushbutton selection being used to reduce l.f. interference, e.g. hum.

The LF pushbutton inserts a low-pass filter from 2 Hz to 25 kHz, reducing h.f. interference, e.g. noise.

When the DC pushbutton is selected, the trigger signal is direct-coupled and the trigger bandwidth is 0 to 100 MHz.

When TTL is selected, the MTB LEVEL control is inoperative; the trigger level is fixed. The trigger signal is direct-coupled and the sensitivity is adapted to TTL signals.

MTB TRIGGER MODE (S3)	MTB TRIGGER COUPLING SWITCH SELECTION (S20)			
	TTL	DC	LF	HF
AUTO	DIRECT	AC	LF	HF
TRIG + AUTO (free-run)	TTL	DC	LF	HF
	LEVEL control not in use	no filter 0-100 Mhz	l.f. filter 2 Hz - 25 kHz (reduces h.f. interference)	h.f. filter 25 kHz - 100 MHz (reduces l.f. interference)

3.4.3.2. Trigger source selector, level control and auto peak-peak level.

The main time-base trigger source can be selected with the MTB trigger source selector pushbuttons, A, B, EXT, COMP and LINE.

When A is selected, the MTB trigger signal is derived from channel A (and B selected, from channel B).
Composite triggering (A + B depressed) is selected for displaying two signals that are not time-related.
In this mode, the MTB is triggered on the signal in turn to be displayed.
Composite triggering (COMP) only functions well in the ALT mode, as the triggering switches over from one trigger source to the other at the end of every time-base sweep.
For COMP triggering, use the POSITION controls of channels A and B to set the signals being displayed so that they completely overlap each other. Overlapping is necessary as they must occupy the same trigger range for a stable, well-triggered display.

The POSITION controls influence the triggering in the COMP mode, since the COMP trigger signals are picked-off after the vertical POSITION controls and the NORMAL/INVERT circuits.
When COMP triggering is selected together with TRIG VIEW, the MTB trigger signal derived from channel A is displayed.

LINE triggering is selected when the B and EXT pushbuttons are selected simultaneously. In this mode, the trigger signal is derived from the mains voltage; i.e. related to the mains frequency.
When the EXT pushbutton is depressed, the MTB is triggered on an external signal applied to the BNC socket to the right of the EXT pushbutton.

In the AUTO mode, the level range is determined by the input signal amplitude. This is referred to as AUTO peak-peak level, so triggering will always occur within this peak-peak level range.
The trigger point can only be shifted within this range by the LEVEL control

In the TRIG mode, there is no AUTO peak-peak level; therefore, the LEVEL control must be adjusted to obtain a well-triggered display.

When the AUTO and TRIG pushbuttons are depressed together, there is only auto free-run of the main time-base, no AUTO peak-peak level.

The circuit functions as follows:
The trigger signal is fed to the input of a differential amplifier. The voltage on the other input of this amplifier is determined by the position of the LEVEL control. If the trigger signal has reached the voltage level of the LEVEL potentiometer, a trigger pulse is generated and the time-base starts. (See also Fig. 3.3.).

In this way, the time-base is started at a fixed point of the trigger signal, which means that using the LEVEL control, it is possible to scan the shape of the waveform.

The LEVEL potentiometer also incorporates a push-pull switch +/– SLOPE, which permits selection of the trigger slope. If the switch is depressed, the time-base starts on the positive-going slope (see Fig. 3.3.). If the switch is pulled, the time-base starts on the negative-going slope of the trigger signal.

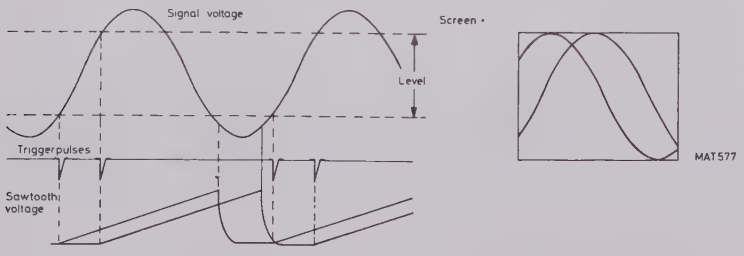


Fig. 3.3. Scanning the waveform by means of the LEVEL potentiometer

3.4.3.3. AUTO triggering and HOLD OFF

In the AUTO mode, the MTB starts automatically when no trigger pulses are available, by trigger pulses generated in the AUTO circuit.
Even with no signal applied to the input of the oscilloscope, a trace will be visible on the screen in the AUTO mode. As soon as trigger pulses are available, the free-running state of the MTB is terminated and it is triggered within the AUTO peak-peak level.
This peak-peak level is determined by the amplitude of the input signal, as described in Section 3.4.3.2.

When the AUTO and TRIG pushbuttons are depressed together, the time-base is triggered as in the AUTO mode, but without AUTO peak-peak level, as previously stated. In this mode, the trigger signal coupling is determined by the MTB trigger coupling switches.

The oscilloscope also features a variable HOLD OFF control. This performs a useful function in digital and computer applications, where complex pulse patterns need to be measured.

When a complex pulse pattern is displayed (see Fig. 3.4.) and this pattern is also used for triggering, a double or even a multiple-picture display may occur. The more complex the pattern, the greater the possibility of multiple displays.
These effects can be corrected by adjusting the HOLD OFF control to increase the hold-off time (see Fig. 3.4.)

Normally, the HOLD OFF control should be fully clockwise to maintain trace brightness at the faster sweep rates.

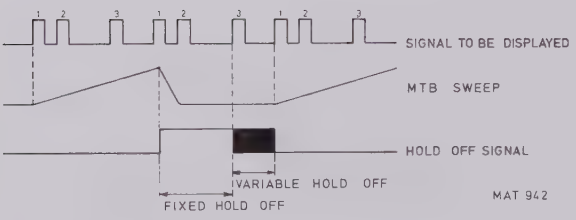


Fig. 3.4. Variable HOLD OFF

3.4.3.4. SINGLE shot triggering

When events that occur only once need to be observed, it is often desirable to ensure that only one sawtooth is generated, even though further trigger pulses occur after the phenomena of interest. To this end, the SINGLE pushbutton of the MTB trigger mode selector must be selected.

The first trigger pulse to occur, after the SINGLE pushbutton has been depressed, starts the MTB. After this, the MTB does not respond to trigger pulses until the SINGLE pushbutton is again depressed.
Adjust the LEVEL control so that the NOT TRIG'D indicator extinguishes.
The NOT TRIG'D indicator lights up when the SINGLE pushbutton is depressed and extinguishes at the end of the MTB sweep; i.e. after triggering.

3.4.4. X Magnifier

When the push-pull switch X MAGN, combined with the X POS control, is pulled, the sweep speed on the screen increases to ten times the TIME/DIV setting of the time-base.
In this position, the portion of the signal, displayed over a width of one division in the centre of the screen in the x1 position (X MAGN depressed), will occupy the full width of the screen.
Using the X POS control, any portion of the trace can be brought on to the screen for inspection.
In the x10 position, the time coefficient is determined by dividing the TIME/DIV setting by a factor of 10.

The X MAGN is also operative in all the X DEFL modes.

3.4.5. The delayed time-base (DTB)

The delayed time-base can be used for the accurate study of complex signals.
When the MTB pushbutton of the horizontal display mode switches is depressed, and the DTB TIME/DIV switch is not in the OFF position, the DTB is on.
A part of the MTB trace is now intensified if the DTB is triggered, this part indicating the time during which the DTB is on.

The ten-turn DELAY TIME control enables the intensified part to be shifted along the horizontal time axis; i.e. varying the delay before the DTB starts.

The delay time can be calculated by multiplying the setting of the ten-turn control by the setting of the MTB TIME/DIV control
The length of the intensified part can be controlled by the DTB TIME/DIV control.

When the DTB pushbutton of the horizontal display mode switches is depressed, the intensified part occupies the full width of the screen.

In the ALT TB mode, the MTB (with intensified part) and the DTB traces are alternately displayed. This enables the user to compare the signal detail with the overall signal without having to switch between the MTB and DTB modes. In the ALT TB mode, the input of the horizontal final amplifier is switched over from one time-base to the other at the end of every sweep.

Vertical shift between these two time-base traces is controlled by the front-panel TRACE SEP control (trace of MTB upwards and DTB downwards).

The DTB trigger source switches enable selection of A, B and MTB.
When A is selected, the DTB will start after the delay time selected, on receipt of a trigger pulse from channel A.

When B is selected, the DTB will start after the delay time, on receipt of a trigger pulse from channel B.

When MTB is selected, the DTB will start immediately after the delay time.

The input signals A and B can also be displayed in ALT TB mode. To obtain a stable display, channels A and B must be triggered in COMP mode.

In these modes the displayed signals are:
- the MTB channel A signal with intensified part,
- The intensified part of channel A displayed over full width of the screen (DTB).
- the MTB channel B signal with intensified part,
- the intensified part of channel B displayed over the full width of the screen (DTB).

In the COMP mode, these four traces must fully overlap (see Section 3.4.3.2.) for a well-triggered display.

The UNCAL indicator (B4) lights up when at least one TIME/DIV switch (DTB or MTB) is not in the CAL position.

3.4.6. The trigger view channel

With the TRIG VIEW pushbutton depressed, the MTB trigger signal is displayed.
This mode enables the user to observe the level of the trigger signal at which the MTB is started.
This trigger level can be adjusted by the LEVEL/SLOPE control.

With EXT triggering of the MTB, the signal applied to the EXT socket is displayed via the trigger view channel.

The internal trigger sources can also be displayed via the trigger view channel.
Other TRIG VIEW display facilities include:
- TRIG VIEW together with channel A and/or B in ALT mode, by depressing ALT + TRIG VIEW simultaneously.
- TRIG VIEW together with channel A and/or B in CHOP mode, by depressing CHOP + TRIG VIEW simultaneously.

Note that when channel A and B are composite triggered (COMP) and selected together with TRIG VIEW, only the MTB trigger signal derived from channel A is displayed.

The TRIG VIEW channel can also be used to predetermine the trigger level without the aid of an input signal, when SINGLE shot mode is selected.
An important requirement when the signal to be measured is a single event, not accessible in advance.

For the display of input signals that exceed a known trigger level, this level can be set in advance. Time-base sweeps will then be initiated when this preset level is exceeded.

The procedure is as follows:
- Depress the TRIG VIEW pushbutton.
- Using the LEVEL control, set the trace of the TRIG VIEW channel, (in relation to the central horizontal graticule line) to the desired trigger level.
  Input signals in excess of this selected level will be displayed.

4. BRIEF CHECKING PROCEDURE

4.1. GENERAL INFORMATION

This procdure is intended to check the oscilloscope performance with a minimum of test steps and action required.
It is assumed that the operator doing this test is familiar with oscilloscopes and its characteristics.

WARNING: **Before switching-on, ensure that the oscilloscope has been installed in accordance with the instructions mentioned in Section 2.**

NOTE: The procedure does not check every facet of the instruments calibration; rather, it is concerned primarily with those parts of the instrument which are essential to measurement accuracy and correct operation.
Removing the instrument covers is not necessary to perform this procedure. All checks are made from the outside of the instrument.

If this test is started a few minutes after switching on, bear in mind that test steps may be out of specification, due to insufficient warm-up time.
To be sure that this will not happen, allow the full indicated warm-up time.
The check is set up in a logical sequence. The complete flow should be followed carefully to prevent repeating all control settings and input signals at the start of every single check. All checks in this procedure can be made without removing the instrument covers.
For a complete check of every facet of the instrument's calibration, refer to the section "Performance check" in the service manual (for qualified persons only).

4.2. PRELIMINARY SETTINGS AND CONNECTIONS

As the following settings and checks are identical for channels A and B, only the procedure for channel A is described.

- Set the INTENS control (R12) and the FOCUS control (R13) to mid-position.
- Switch-on the oscilloscope with the POWER ON pushbutton (S21). Check that the POWER ON indicator lights up.
- Depress pushbutton A of the vertical display mode switches (S1).
- Set the POSITION control R1 of channel A to mid-position.
- Set the channel A AMPL/DIV switch (S9) to 20 mV/DIV and its continuous control (R7) in the CAL position.
- Depress pushbutton AC of the input signal coupling switches (S17).
- Depress pushbutton MTB of the horizontal display mode switches (S2).
- Depress pushbutton AUTO of the MTB trigger mode switches (S3).
- Push the MTB and DTB SLOPE switches S6 and S8, incorporated in the LEVEL controls, for positive triggering.
- Depress pushbutton A of the MTB trigger source switches (S23).
- Set the MTB TIME/DIV switch (S15) to .2 ms/DIV and its continuous control (S16) in the CAL position.
- Set the X POS control (R5) to mid-position.
- Set the HOLD OFF control (R11) fully clockwise.
- Depress pushbutton DC of the MTB trigger coupling switches (S20).
- Adjust the INTENS and FOCUS controls for a visibly well-defined trace.

Unless otherwise stated, the controls occupy the same position as in the previous procedure.

4.2.1. Trace rotation

- Set the trace in the centre of the screen using the POSITION control (R1).
- Check that the trace lies parallel with the horizontal graticule lines; if necessary re-adjust the TRACE ROTATION (R14) preset.

4.2.2. Use of probes

The 10:1 passive probes must be properly compensated before use to avoid pulse distortion or amplitude errors at high frequencies.
For correct adjustment, connect the probe to the CAL socket and set the adjustment point in the probe compensation box for optimum square-wave response (see Section 1.4.).

4.2.3. Vertical channels

- Connect the CAL output (X1) to the channel A input socket (X2) via a 10:1 passive probe (PM 8927A).
- If necessary, compensate the probe to obtain a well-defined square-wave signal (see Section 4.2.2.).
- Check that the amplitude of the square-wave is 6 divisions on the screen.
- Pull the POSITION control (R1) to check that the PULL TO INVERT switch S4 inverts the signal.
- Push the POSITION control to return switch S4 to its normal position.
- Depress pushbutton DC of the input coupling switches (S17).
- Check that the signal shifts downwards because of the d.c. component now displayed.
- Depress the AC pushbutton of S17.

4.2.3.1. Vertical display mode switches

- Set the controls of channel B in the same position as described for channel A in Section 4.2.
- Depress the ALT pushbutton.
- Set the MTB TIME/DIV switch to 50 ms/DIV.
- Check that channel A and B are alternately displayed.
- Depress the CHOP pushbutton.
- Check if channel A and B are simultaneously displayed.
- Set the MTB TIME/DIV switch to .2 ms/DIV.
- Apply the CAL output signal to the inputs of channels A and B via 10:1 probes.
- Set the AMPL/DIV controls of channel A and B to 50 mV/DIV.
- Set the signals from channels A and B in the vertical centre of the screen so that they completely overlap each other.
- Depress the ADD pushbutton.
- Check that the trace height is 4.8 divisions (A and B channels added).
- Check that the POSITION controls of channels A and B also influence the position of the added signal.
- Remove the input signal from channel B.
- Depress the TRIG VIEW pushbutton.
- Check that the signal on which the MTB is triggered is displayed.
- Operate the LF and HF pushbuttons of the MTB trigger coupling switches and check that the influence of the coupling filters is visible on the trace.
- Check that the trigger view signal is shifted vertically by the MTB LEVEL control.

4.2.4. Time-bases and triggering

- Set the controls as indicated in Section 4.2.
- Depress the DC pushbutton of the DTB trigger coupling switches.
- Depress the MTB pushbutton of the DTB trigger source switches.
- Connect the CAL signal to the input of channel A.
- Pull the SLOPE switch of the MTB and check that the MTB is triggered on the negative-going slope of the input signal.
- Depress the SLOPE switch of the MTB to return to positive triggering.
- Set the MTB TIME/DIV switch to .5 ms /div.
- Pull the X MAGN switch combined with the X POS control and check that the horizontal deflection is magnified by a factor of 10.
- Depress the X MAGN switch to its normal position.
- Set the MTB TIME/DIV switch to .2 ms/div.
- Set the channel A AMPL/DIV switch to 50 mV/DIV.
- Set the DTB TIME/DIV switch to 50 μs/DIV and its continuous control to the CAL position.
- Set the DELAY TIME control to 0.
- Check that the intensified part starts at the beginning of the MTB trace.
- Check that the intensified part can be shifted over the MTB trace using the DELAY TIME control
- Set the DELAY TIME control to 5.0 and check that the intensified part starts in the centre of the screen.
- Depress pushbutton A of the DTB trigger source switches.
- Check that the DTB (intensified part) is triggered on the signal derived from channel A; i.e. the DTB LEVEL control should be adjusted for a well-triggered intensified part.
- Pull the DTB SLOPE switch; the DTB should be triggered on the negative-going slope of the channel A signal.
- Depress the SLOPE switch of the DTB to return to positive triggering.
- Depress the MTB pushbutton of the DTB trigger source switches.
- Depress the DTB pushbutton of the horizontal display mode switches.
- Check that the intensified part now occupies the entire screen width.
- Depress the ALT TB pushbutton and check that both the MTB signal + intensified part and the full-width DTB signal are displayed.
- Adjust the vertical shift between the displays with the TRACE SEP control.
- Depress pushbutton X DEFL. Check that horizontal deflection is determined by the channel A signal, and is 2,4 divisions.
- Depress the MTB pushbutton again.
- Depress the SINGLE pushbutton.
- Set the MTB LEVEL control so that the NOT TRIG'D indicator is off.
- Depress the SINGLE pushbutton and check that the input signal is displayed once only.
- Depress the AUTO pushbutton.
- Turn the HOLD OFF control anti-clockwise and check that the intensity of the displayed signal decreases (maximum hold-off time).
- Turn the HOLD OFF control clockwise for normal display.

5. PREVENTIVE MAINTENANCE

5.1. GENERAL INFORMATION

This instrument generally requires no maintenance, as the instrument has no components, that are subject to wear.
However, to ensure reliable and troublefree operation, the instrument should not be exposed to moisture, heat, corrosive elements or excessive dust.

5.2. RECALIBRATION

From experience it is expected that the oscilloscope operates within its specification for a period of at least 1000 hours or for six months if used infrequently.

Gebrachsanleitung

0. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

0.1. EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

0.2. SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.
Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen bzw. Symbolen gekennzeichnet.

0.3. VORSICHTS- UND WARNHINWEISE

VORSICHTSHINWEISE sollen auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hinweisen, damit weder dieses Gerät noch andere Eigentümer beschädigt werden.

WARNHINWEISE geben eine potentielle Gefahrenquelle an, durch die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte gefährliche Situationen entstehen können.

0.4. SYMBOLE

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen

0.5. BEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, **muss** das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen.
Die Sicherheit kann z.B. beinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

1. ALLGEMEINES

1.1. EINLEITUNG

Das tragbare Oszilloskop PM 3256 hat zwei vertikale Kanäle mit einer grossen Bandbreite, die bis zu 75 MHz reicht. Obwohl das Gerät speziell für den mobilen Einsatz gedacht ist, eignet es sich aufgrund seines kompakten und leichten Aufbaus auch für den Einsatz an einem festen Arbeitsplatz, beispielweise in einer Werkstatt, einem Labor usw. Ausserdem sind zwei Zeitbasen vorgesehen.

Für den leichten Transport des Geräts ist ein einstellbarer Tragriemen vorgesehen, der auf beiden Seiten des Instruments befestigt ist. Um einen optimalen Schutz gegen Beschädigungen zu erreichen, besitzt das Gerät ein stabiles Gehäuse mit versenkt installierten Bedienungseinrichtungen an der Frontseite. Zwei Gummirahmen, die um Front- und Rückseite herum montiert sind, sorgen für einen Zusätzlichen Schutz des Geräts.

Der PM 3256 ermöglicht die Messung von Signalen mit einer Empfindlichkeit von 2 mV/T.
Das Gerät bietet eine grosse Vielzahl von Anzeigemöglichkeiten; Ein-Kanal-Anzeige, Zwei-Kanal-Anzeige - alternierend oder gechopped, und Addition der Kanäle.
Beide Kanäle können jeweils mit "normaler" Polarität oder in Form invertierter Signale dargestellt werden.
Ein weiteres Merkmal des Geräts ist die Möglichkeit der Anzeige eines dritten Kanals, nämlich des Triggersignals; es kann also das Haupt-Zeitbasis-Triggersignal angezeigt werden.
Zusätzlich zu der Hauptzeitbasis besitzt das Gerät auch eine verzögerte Zeitbasis.

Wenn die Betriebsart alternierende Zeitbasis - ALT TB - gewählt wird, dann ist es möglich, das Vertikal-Eingangssignal bezüglich der Skalen für die Hauptzeitbasis und die verzögerte Zeitbasis darzustellen.

Das Gerät arbeitet mit Netzwechselspannungen von 110 V, 220 V und 240 V sowie Batteriespannungen zwischen 20 und 28 V.

Die aufgeführten Merkmale führen dazu, dass der PM 3256 für einen breiten Bereich von Messaufgaben geeignet ist.

Abb. 1.1. Tragbare Zwei-Kanal-Oszilloskop PM 3256.

1.2. TECHNISCHE DATEN

A. Leistungsangaben

- In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von N.V. Philips Gloeilampenfabrieken garantiert. Numerische Werte ohne Toleranzangabe sind **Richtwerte** eines durchschnittlichen Geräts.
- Die hier genannten technischen Daten gelten nach einer Anwärmzeit von 30 min für das Gerät (Bezugstemperatur: 23 °C).

B. Sicherheitsdaten

Dieses Gerät wurde entsprechend den Sicherheitsanforderungen der IEC Publikation 348, Klasse II Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte entworfen und getestet und in sicherem Zustand geliefert.

C. Masse und Gewichte

- Abmessungen:
  - Höhe : 143 mm
  - Breite : 305 mm
  - Tiefe (mit Deckel und Füssen) : 418 mm
- Maximales Gewicht : 85N (≈ 8,5 kg)

1.2.1. Elektronenstrahlröhre

Typ	Rechteckiger Schirm, mit Netzelektrode und Nachbeschleunigung metallhinterlegter Leuchtschirm
Gesamte Beschleunigungsspannung	10 kV
Raster	Intern 8 x 10 Teilen, jedes Teil ist 8 mm Gestrichelte Linien bei 1,5 und 6,5 Teilen vom oberen Ende des Rasters zum Messen von Anstiegzeiten.
Drehung der Horizontalachse	Einstellung mit Schraubenzieher (Frontplatte)

1.2.2. Vertikale- oder Y-Achse

Anzeigearten

- Zwei identische Kanäle
- Nur Kanal A
- Nur Kanal B
- Nur Darstellung des Triggersignals
- Kanäle A und B gechopped
- Kanäle A und B und Trigger View gechopped
- Kanäle A und B und Trigger View alternierend
- Kanäle A und B alternierend
- Kanäle A und B addiert

Polaritätsumkehr	Beide Kanäle können invertiert werden
Chop-Frequenz	≈ 500 kHz
CMRR	40 dB, bei 1 MHz nach Einstellung auf nieder-frequenz
Dynamischer Bereich 10 MHz 75 MHz	24 Teile 7 Teile
Bandbreite	DC: 0 ... ⩾ 75 MHz* AC: 2Hz ... ⩾ 75 MHz* *2,5, 10 mV: DC: 0 ... ⩾ 70 MHz AC: 2 Hz ... ⩾ 70 MHz
Anstiegszeit	⩽ 4,7 ns (in Stellung 2,5 und 10 mV: ⩽ 5 ns)
Pulsabweichungen, eingangsanstiegzeit ⩽ 1ns,+ und −2,5 div von Zentrum des Bildschirms.	
– Stellungen: 20mV/DIV ... 10V/DIV – Stellungen: 2mV/DIV ... 10mV/DIV	⩽ 3% (⩽ 4% ss) ⩽ 4% (⩽ 5% ss) } In INVERT zusätzlich 1 %
Ablenkungskoeffizienten	2 mV/Teil bis 10 V/Teil geeicht in 1-2-5-Schritten
Nicht-geeichte kontinuierliche Einstellung	1 : > 2,5
Vertikale Positionierung	+ oder − 8 Teile von Zentrum des Bildschirms
Eingangsimpedanz	1 MΩ //25 pF
Eingangskopplung	AC, 0, DC
⚠ Max. Eingangsnennspannung	400 V Gleichspannung + Spitzenwert einer Wechselspannung Testspannung für 1 min. 570 V (a.c./r.m.s.) 50 Hz.
Ablenkungsgenauigkeit	± 3 %
Bildsprung:	
des kontinuierlichen Reglers des Abschwächers des Normal/Invert Reglers	⩽ 0,2 div. ⩽ 0,2 div., für Stellung 10mV/DIV → 20mV/DIV ⩽ 0,4 div. ⩽ 0,5 div. (nur in Stellungen 20 mV/DIV ... 10V/DIV)
Übersprechen zwischen Kanälen	40dB bei 10MHz
Sichtbare Signalverzögerung	Eingebauter verzögerungsleitung macht der Vorderflanke von ein schnelles Eingangssignal sichtbar.

1.2.3. Darstellung des Triggersignals

Bandbreite	50 MHz (intern) 60 MHz (extern)
Empfindlichkeit für Kanal A oder B	Eingestellter Wert der AMPL/DIV Schalter
Empfindlichkeit extern:	500 mV/Teil ± 3 %
extern TTL:	200 mV/Teil
extern TV : (auf Wunsch)	500 mV/Teil ± 3 %
Pulsabweichungen via EXT.	$\leqslant$ 6 % ($\leqslant$ 8 % $_{SS}$)
Zeitliche Verzögerung zwischen dem auf Kanal A oder B dargestellten Eingangssignal (Vertikalsignal) und einem externen Eingangssignal, das als Triggersignal dargestellt wird	$\leqslant$ 10ns
Zeitliche Verzögerung zwischen dem auf Kanal A oder B dargestellten Eingangssignal (Vertikalsignal) und trigger view von Kanal A oder B.	$\leqslant$ 15 ns

1.2.4. Horizontale- oder X-Achse

Anzeige	– Hauptzeitbasis – Hauptzeitbasis aufgehellt durch verzögerte Zeitbasis – Verzögerte Zeitbasis – Hauptzeitbasis aufgehellt und verzögerte Zeitbasis alternierend dargestellt – X-Y Betrieb
Spurtrennungseinstellung bei alternierender Zeitbasisdarstellung	Hauptzeitbasis zwischen 0 und +2 Teile Verzögerte Zeitbais zwischen 0 und –2 Teile
Horizontaler Positionierbereich	+ oder –5 Teile
Helligkeitsverhältnis für aufgehellte Zeitbasis	Intern einstellbar

Triggern der Hauptzeitbasis (MTB)

Quelle	Y_A, Y_B, zusammengesetztes Signal, externes Signal und Netzfrequenz
Kopplung	DC, LF, HF, TTL (auf Wunsch statt TTL, TV oder ECL)
Betriebsart	Automatisch, normal
Triggerbandbreite, in Betriebsart normal	DC: 0 ... 100 MHz LF: 2Hz ... 25kHz HF: 25kHz ... 100MHz

Triggerempfindlichkeit:	Intern	0,5 Teil	⩽ 10 MHz
	Extern	250 mV	
	Intern	1 Teil	⩽100MHz
	Extern	600mV	
	Interne TTL	TTL-Pegel in 2 V/Teil	
	Externe TTL	TTL-Pegel mit 10:1-Tastkopf	

Pegelbereich:	
Bei Betriebsart normal-intern	+ oder – 8 Teile
Bei Betriebsart normal-extern	+ oder – 4 V
Bei Betriebsart Automatik	Abhängigkeit vom Spitzen-Spitzen-Wert des Triggersignals
Bei Betriebsart TTL (TV und ECL)	Fester Pegel
Flanke	+ oder –
Externe Eingangsimpedanz	1 MΩ //25 pF
Max. Eingangsnennspannung	400 V Gleichspannung + Spitzenwert einer Wechselspannung. Testspannung für 1 min. 570 V (a.c./r.m.s.) 50 Hz.

Hauptzeitbasis

Zeit-Koeffizienten	0,5 s/Teil ... 50 ns/Teil 22 geeichte Positionen in einer 1-2-5-Folge
Kontinuierliche, nicht-geeichte Einstellung	1 : > 2,5
Vergrösserung	x 10 (geeicht)
Koeffizientenfehler	⩽ 3 % (⩽ 5 % einschliesslich Vergrösserung)
Betriebsart	Automatisch, Getriggert, Einmalig
Variable Totzeit	Die Totzeit kan bis zum Faktor 10 vergrössert werden
Nicht-getriggert Leuchtdiode	Die Lampe (Leuchtdiode) ist eingeschaltet bei freilaufender Ablenkung. Beim Einzelimpulsbetrieb ist die Lampe an, wenn die Ablenkeinheit auf ein Triggersignal wartet.

Triggern der Verzögerten Zeitbasis

Quelle		Y_A, Y_B
Kopplung		DC, LF, HF
Trigger-Bandbreite	DC:	0 ... 100 MHz
	LF:	2 Hz ... 25 kHz
	HF:	25 kHz ... 100 MHz
Trigger-Empfindlichkeit		0,5 Teil ⩽ 10 MHz 0,8 Teil ⩽ 75 MHz 1 Teil ⩽ 100 MHz
Pegelbereich		+ oder – 8 Teile
Flanke		+oder –

Verzögerte Zeitbasis

Betriebsart	Die verzögerte Zeitbasis startet entweder unmittelbar nach Ende der Verzögerungszeit oder kann nach Ablauf der Verzögerungszeit getriggert werden.
Zeitkoeffizienten	1 ms/Teil ... 50 ns/Teil 14 kalibrierte Positionen in einer 1-2-5-Folge
Kontinuierliche, nicht kalibrierte Einstellung	1 : > 2,5
Koeffizientenfehler	⩽ 3 % (⩽ 5 % einschliesslich Vergrösserung)
Verzögerungszeit	Variabel zwischen 0,00 und 10,00 Teile der Hauptzeitbasis mit ein min. Wert von 60 ns.
Zusätzlicher Fehler bei Verzögerungszeit	0,5 %
Zittern der Verzögerungszeit (jitter)	1 : > 20.000

1..2.5. X-Y-Betrieb

Betriebsart	Y_A, Y_B, extern, Netzfrequenz
Ablenk koeffizienten	Bei den Betriebsarten Kanal A oder B entsprechend der Einstellung für A bzw. B: Schalter AMPL/Teil ± 10 % Bei Betriebsart extern: 0,5 V/Teil ± 10 % Bei Betriebsart "Netzfrequenz": 8 Teile bei 50 Hz
Bandbreite Anfangen mit 8 Teile bei 1 kHz	DC: DC ... 100 kHz (–0,5dB) LF: 2 Hz ... 25 kHz HF: 25 kHz ... 100 kHz
Phasenverschiebung zwischen X-und Y-Verstärkung	⩽ 3^o bei 100 kHz in Betriebsart DC
Dynamischer Bereich	20 Teile bei 100 kHz

1.2.6. Kalibrierungseinheit

Amplitude	1,2 V_{ss} ± 1 %
Frequenz	Ca. 2 kHz-Rechteckspannung, Ausgang gegen Kurzschluss geschützt

1.2.7. Stromversorgung

Einstellbare Netzspannungen	a.c.:	110 V, + 20 %, – 10 % 220 V, 240 V + 10 %, – 10 %
	batterie:	20 ... 28 V
Netzfrequenz		50 ... 400 Hz ± 10 %
Sicherheitsklasse		Gemäss IEC 348, Klasse II (Anforderungen an Netzteil).
Leistungsverbrauch		38 W von a.c. 30 W von batterie, 1,5A max. bei 20 V.

1.2.8. Z-Modulation

TTL kompatibel
"1" ist normaler Helligkeit
"0" ist Spurunterdruckung

1.2.9. Weitere Möglichkeiten (auf Wunsch)

– SWEEP OUT MTB:
Ausgang für Hauptzeitbasis Sägezahn
– MAIN-GATE Ausgang:
Ausgang für TTL-kompatibles Signal (MTB)
– DEL'D GATE Ausgang
Ausgang für TTL kompatibles Signal (DTB)
– Automatische T.V. triggerung
– Automatische E.C.L. triggerung

1.2.10. Umgebungsbedingungen

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommen Prüfungen.
Einzelheiten, die dieses Verfahren und die Fehlergrenzkriterien betreffen, können von der PHILIPS-Organisation Ihres Landes oder von PHILIPS INTERNATIONAL B.V., SCIENTIFIC & INDUSTRIAL EQUIPMENT DIVISION,EINDHOVEN, NIEDERLANDE angefordert werden.

Umgebungstemperatur	
Nennbereich für den Einsatz	$0^{o}C$ ... $+40^{o}C$*
Grenzbereich für den Einsatz	$-10^{o}C$ ... $+55^{o}C$*
Grenzwerte für Lagerung	$-40^{o}C$ ... $+70^{o}C$
Feuchtigkeit	Gemäss IEC 68 Db
Stossfestigkeit	30 g, Sinushalbwellen, Dauer 11 ms 3 Stösse pro Richtung, insgesamt 18 Stösse
Schüttelfestigkeit	15 Minute in jeder der drei Richtungen mit 5 - 55 Hz, 0,7 mm_{SS} und Maximal-Beschleunigung von 4 g.

Höhe

Grenzwert für Betrieb	5000 m (im Freien)
Grenzwert für Transport	15000 m (im Freien)
Erholzeit	30 Min. bei Anheben der Umgebungs temperatur von $-10^{\circ}C$ auf $+20^{\circ}C$ bei 60 % relativer Luftfeuchtigkeit
Funktstörungen	Gerät genügt VDE 0871 und VDE 0875 Grenswertklasse B.

* Wenn Gebraucht mit Zubehörtasche:

Umgebungstemperatur	
Nennbereich für den Einsatz	$0^{\circ}C$ ... $+30^{\circ}C$
Grenzbereich für den Einsatz	$-10^{\circ}C$ ... $+45^{\circ}C$.

1.3. ZUBEHOR

1.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- 2 passive Tastköpfe PM 8927A (Untersetzung 1 : 10)
- Frontabdeckung (mit Transportraum)
- BNC-Bananenstecker-Adapter 4 mm (siehe Abb. 1.8.)
- Bedienungsanleitung
- Lichtschutztubus PM 8981/00 (siehe Abb. 1.10.)

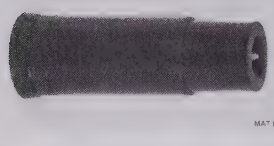


Abb. 1.8. BNC-Bananenstecker-Adapter (4 mm).

1.3.2. Wahlzubehör

- Zubehörtasche PM 8992/54
- Service Anleitung (siehe Bestellkarte)

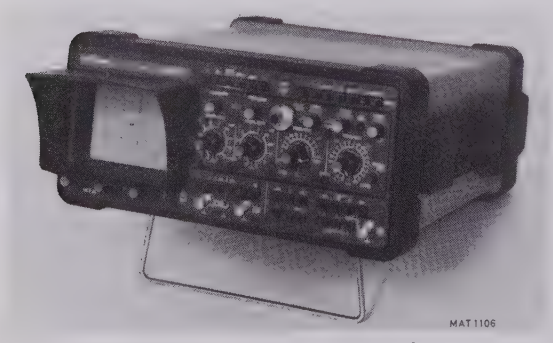


Abb. 1.10. PM 3256 mit Lichtschutztubus PM 8981/00

1.4. ZUBEHORBESCHREIBUNG

1.4.1. Passiver Tastkopf PM 8927A (10:1)

Der Tastkopf PM 8927A hat ein Untersetzungsverhältnis von 10:1, ist für Echtzeit-Oszilloskopen mit Arbeitsfrequenzen bis 100 MHz bestimmt, mit einem BNC-Eingangsstecker ausgerüstet und hat eine Eingangskapazität von 14 bis 40 pF parallel zu 1 MΩ, wobei die Zuleitungslänge 1,5 m beträgt.

Technische Daten

Elektrisch

Abschwächung		10x ± 2 % (Oszilloskopeingang 1 MΩ)
Eingangswiderstand	DC	10 MΩ±2 % (Oszilloskopeingang 1 MΩ)
	AC	Siehe Kurve, Bild 1.2
Eingangskapazitat DC und NF		11 pF ± 1 pF (Oszilloskopeingang 1 MΩ± 5 % 25 pF ± 5 pF)
Eingangsreaktanz HF		Siehe Kurve, Bild 1.2
Nützbare Bandbreite		Siehe Kurve, Bild 1.4.
Max. Eingangsnennspannung		500 V DC + AC Spitze, minderend mit Frequenz Oszilloscop-eingang 1 MΩ (siehe Bild 1.3) und die zwischen der Tast-kopfspitze und dem geerdeten Teil des Tastkopfkörpers ange-legte Spannung. Testspannung 1500 V, DC über eine Sekunde, bei 15 und 25°C Temperatur und maximal 80 % rel. Luftfeuchtigkeit und Meeresspiegelhöhe.
Nullprüfungsknopf Tastkopfgehäuse		Die gleiche Funktion wie der Eingangskopplungs-Schalter des Oszilloskops
Kompensationsbereich		14 ... 40 pF

Einflussgrössen

Der Tastkopf arbeitet innerhalb der Spezifikationen in folgenden Bereichen:

Temperatur	–25°C bis +70°C
Höhe	Bis auf 5000 m (15 000 Fuss)
Ubrige Einflussgrössen	Die gleichen wie gelted für das Oszilloskop mit welchem der Tastkopf verwendet wird.

Mechanisch

Abmessungen	Tastkopfkörper 103 mm x 11 mm Ø (max) Kabellänge 1500 mm (oder 2500 mm - PM8927AL) Kompensationsdose 55 x 30 x 15 mm, einschl. BNC
Masse	140 g einschl. Standardzubehör

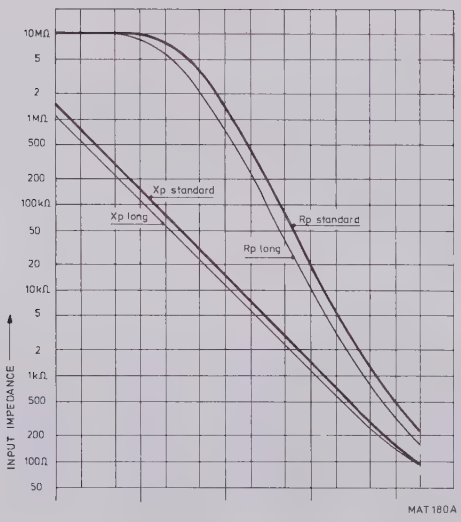


Bild 1.2. Frequenzgang der Eingangsimpedanz

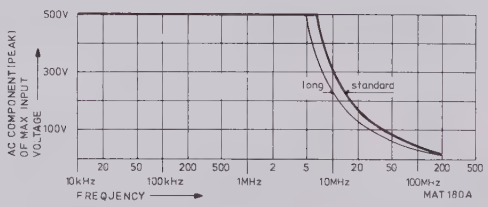


Bild 1.3. Frequenzabhängigkeit der maximalen Eingangsspannung (Spitzenspannung einer Wechselspannung)

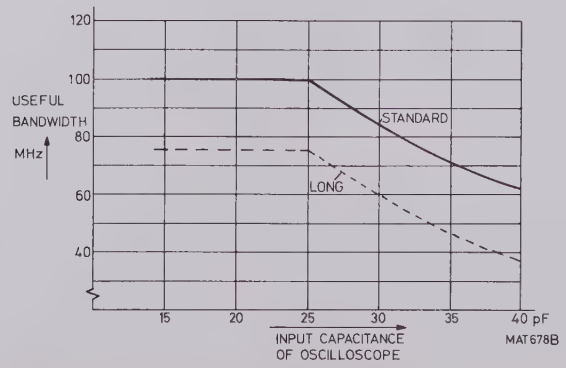


Bild 1.4. Eingangskapazität als Funktion der nützbare Bandbreite

Einstellungen

Anpassen des Tastkopfs an Ihr Oszilloskop

Der Tastkopf wurde vom Hersteller justiert und überprüft. Zur Anpassung des Tastkopfs an das von Ihnen verwendete Oszilloskop sind jedoch nachstehende Handlungen erforderlich.
Den Meszstift mit der CAL Buchse des Oszilloskops verbinden.
Ein Trimmer C2 ist durch eine Offnung in der Kompensationsdose zugänglich und einstellbar um ein optimales Rechtecksignal zu erlangen.

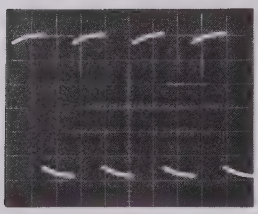


Bild 1.5. Uberkompensation (Einstellung C2)

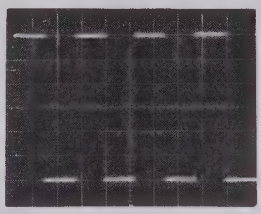


Bild 1.6. Einwandfreie Kompensation (Einstellung C2)

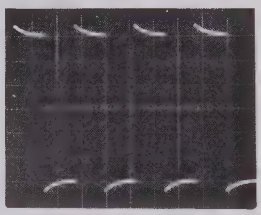


Bild 1.7. Unterkompensation (Einstellung C2)

1.5. FUNKTIONSPRINZIP (Siehe Abb. 1.9)

1.5.1. Vertikalablenkung

Der PM 3256 hat zwei Vertikalkanäle A und B. Da beide Kanäle identisch sind, wird nachstehend nur der Kanal beschrieben, der über den Eingangsanschluss A gespeist wird.
Das Eingangssignal wird via den Eingangskopplungsschalter AC-0-DC zum Abschwäger geführt.
Die Amplitude des Eingangssignals, die auf der Bildröhre dargestellt wird, kann mit Hilfe des 12 verschiedene Positionen aufweisenden Schalters AMPL/DIV vorgewählt und kontinuierlich durch das Einstellelement CAL eingestellt werden.
Die Vertikalverschiebung des dargestellten Signals erfolgt mit Hilfe des Einstellelements "POSITION".
In das Einstellelement POSITION ist ein Schalter "PULL TO INVERT" zusammengefasst, der eine Umkehrung des Eingangssignals gestattet.
Die Kanalauswahl erfolgt über den Vertikal-Kanal-Wählschalter (A, ALT, TRIG VIEW, CHOP, ADD, B), über den die Ansteuerung der Kreise für die Kanalauswahl (CHANNEL SELECTION) erfolgt.

Das Eingangssignal des ausgewählten Signals wird der Verzögerungsleitung (DELAY LINE) zugeführt, die für eine ausreichende Verzögerung sorgt, um sicherzustellen, dass die Vorderflanken von Signalen mit steilen Flanken auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Das Signal auf der Verzögerungsleitung wird dann dem Vertikal-Endverstärker (FINAL VERTICAL AMPLIFIER) zugeführt, der seinerseits die Platten für die Vertikalablenkung in der Bildröhre ansteuert.

1.5.2. Horizontalablenkung

Wie ausgeführt hat der PM 3256 eine Hauptzeitbasis (MTB) und eine verzögerte Zeitbasis (DTB).

Hauptzeitbasis (MTB)

Die Hauptzeitbasis kann in Abhängigkeit von Signalen getriggert werden, die von einer der folgenden Quellen abgeleitet werden:
- Kanal A
- Kanal B
- Kanal A und B (zusammengesetzt)
- Netzteil (Netzfrequenz) (LINE)
- Anschluss EXT BNC (Externer Anschluss über BNC-Stecker).

Das gewünschte Signal wird in dem Kreis TRIGGER SELECTION (Trigger-Auswahl) ausgewählt.
Das unter den oben angegebenen Signalen jeweils ausgewählte Signal wird dem Triggerverstärker (TRIGGER AMPLIFIER) zugeführt.
In dem Triggerverstärker wird der Pegelbereich für die Betriebsarten TTL (ECL oder TV), TRIG oder AUTO ausgewählt.
Der Pegel (LEVEL) und die Flanke (SLOPE) des Triggersignals, bei denen das Hauptzeitbasis-Signal beginnt, werden durch Einstellelementen LEVEL/SLOPE an der Frontplatte bestimmt.
Eine Anzeige des Triggersignals wird durch die Betriebsart TRIG VIEW (Darstellung des Triggersignals) ermöglicht, die mit den Vertikalkanal-Wählschaltern eingestellt wird. Das Triggersignal kann dabei zusammen mit dem Eingangssignal des bzw. der ausgewählten Vertikal-Kanäle dargestellt werden.

Verzögerte Zeitbasis (DTB)

Die verzögerte Zeitbasis kann mit Signalen getriggert werden, die aus folgenden Quellen abgeleitet sind:
– Kanal A
– Kanal B
– Hauptzeitbasis MTB

Das gewünschte Signal wird mit dem TRIGGER SELECTION-Schaltern (Auswahl der Triggerquellen) ausgewählt. Das unter den oben angegebenen Signalen ausgewählte Signal wird dem Triggerverstärker zugeführt. Wie bei der Hauptzeitbasis können Pegel (LEVEL) und Flanke (SLOPE) dieses Triggersignals mit Hilfe der Einsteller an der Frontplatte eingestellt werden.

Der Komparator vergleicht den MTB-Sägezahn mit der einstellbaren Bezugs-Gleichspannung, die mit dem Potentiometer für die Verzögerungszeit (DELAY TIME) eingestellt ist. In dem Moment, in dem die MTB-Sägezahnspannung dem gewählten Gleichspannungspegel entspricht, liefert der Komparator ein Triggersignal für die verzögerte Zeitbasis (DTB).

Je nach der Triggerquelle, die an den DTB-Triggerquellen-Wähleinrichtungen ausgewählt wurde, startet die verzögerte Zeitbasis sofort (wenn MTB ausgewählt wurde) oder nach Empfang des Triggerimpulses über den Triggerverstärker (wenn A oder B ausgewählt wurde).

Von jeder Zeitbasis-Schaltung wird eine zeitlineare Sägezahnspannung erzeugt, wobei die Laufzeit mit Hilfe des Schalters TIME/DIV (Zeit/Teilstrich) eingestellt werden kann.

Die schaltungen HORIZONTAL SELECTION (Horizontal-Auswahl) bestimmen, welches Signal dem Horizontal-Endverstärker (FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER) zugeführt werden.
Als Horizontal-Signale stehen folgende Signale zur Verfügung: MTB, DTB, ALT TB oder X DEFL.

Um in der Betriebsart ALT TB eine Spurüberlappung zu verhindern, ermöglicht der Einsteller zur Spurtrennung – TRACE SEP – eine Vertikalverschiebung zwischen der MTB- und der DTB-Anzeige.

Eine Horizontalverschiebung der Zeitbasislinie kann mit dem Einsteller X POS (X-Position) eingestellt werden, wobei eine Vergrösserung um den Faktor 10 erfolgen kann, wenn man diesen Einsteller nach aussen zieht (PULL FOR 10x).
Der Horizontal-Endverstärker steuert die Platten für die Horizontalablenkung der Bildröhre.

1.5.3. Bildröhren-Anzeigeteil

Die Strahlintensität wird mit dem Z-Verstärker (Z AMPLIFIER) eingestellt und durch den Regler INTENS (Intensität) geregelt.

Der Z-Verstärker arbeitet mit Rücklaufunterdrückung und blendet die Schaltintervalle zwischen den aufzuzeichnenden Signalen bei den Betriebsarten CHOP (Zerhackerbetrieb) und ALT (Alternierende Darstellung) aus.

Bei der Betriebsart CHOP wird das Ausblendsignal mit Hilfe der Vertikalkanal-Wählschaltung und der Horizontal-Wählschaltung erzeugt.
Bei der Betriebsart ALT wird das Ausblendsignal in der Horizontal-Wählschaltung erzeugt.

Für den verstärkten Teil des DTB-Signals auf dem MTB-Signal wird in der DTB-Schaltung ein Signal erzeugt, welches dem Z-Verstärker zugeführt wird.

Durch den Steuerkreis FOCUS (Fokusierung) werden die Fokusierelektroden der Bildröhre angesteuert, um die Schärfe der aufgezeichnete Spur zu steuern.
Die Spur sollte parallel zu den horizontalen Raster linien verlaufen. Eine Abweichung von der Horizontalen kann durch Einstellung des Potentiometers TRACE ROTATION (Horizontal-Ausrichtung) korrigiert werden.

1.5.4. Stromversorgung

Das Oszilloskop PM 3256 kann mit verschiedenen Netzwechselspannungen (110 V, 220 V, 240 V) oder mit eine Batteriespannung zwischen 20 und 28 V betrieben werden. Sicherheitshalber ist das Gerät mit einem doppelt isolierten Haupttransformator ausgerüstet.

Nach der Gleichrichtung werden die stabilisierten Gleichspannungen den verschiedenen elektronischen Schaltungen des Geräts zugeführt. Wenn das Gerät an ein Wechselstromnetz angeschlossen ist, wird ein mit der Netzfrequenz verknüpftes Signal der Schaltung für die Triggerauswahl (TRIGGER SELECTION) der Haupt-Zeitbasis zugeführt, um eine Triggerung in Abhängigkeit von der Netzfrequenz zu ermöglichen.

Die Hochspannungsversorgung für die Bildröhre erfolgt über einen 1500 V-Umsetzer und den Hochspannungs-Vervielfacher (H.V. MULTIPLIER), (8,5 kV).

2. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

2.1. ERSTE PRÜFUNG

Prüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und notieren Sie evtl. Beschädigungen, die auf dem Transport aufgetreten sind.
Falls die Sendung nicht komplett oder beschädigt ist, muss dies dem Transportunternehmen sofort mitgeteilt werden und ist die Philips Verkaufs- und Service-Organisation zu benachrichtigen, damit das Gerät repariert oder ersetzt wird.

2.2. SICHERHEITSANWEISUNGEN

2.2.1. Erdung

Das Gerät hat einen doppelt isolierten Haupttransformator.
Bei normalem Betrieb ist für das Gerät keine Schutzerdung erforderlich.

WARNUNG: **Es ist zu beachten, dass bei allen Messungen die Gehäuseerde die gleiche Spannung wie die Messkopferde erreicht.**
Weder die Messkopferdleitung noch die Gehäuseerde dürfen mit berührungsgefährlichen Spannungen verbunden werden.

2.2.2. Netzspannungseinstellung und Sicherungen

– Vor dem Anschliessen des Geräts an das Netz prüfen Sie bitte, ob die Netzspannungseinstellung des Geräts stimmt.

HINWEIS: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf diese Arbeit nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

WARNUNG: **Vor dem Auswechseln einer Sicherung, oder wenn das Gerät auf eine andere Netzspannung umgeschaltet werden muss, sind immer alle Spannungsquellen von dem Gerät zu trennen.**

Die für Europa bestimmten Geräte sind bei der Lieferung für eine Netzspannung von 220 V Wechselstrom eingestellt, die USA-Versionen für 110 V Wechselstrom.

Die richtige Netzspannung kann mit dem Netzspannungsumschalter mit integriertem Sicherungsschalter an der Rückseite des Geräts wie folgt eingestellt werden (Abb. 2.8):

- Den mittleren Teil (Sicherungshalter) des Umschalters mit einem Schraubenzieher abschrauben.
- Den Schalter mit einem Schraubenzieher auf die richtige Spannung einstellen.
- Untenstehender Tabelle entsprechend die richtige Sicherung einsetzen.

Netzspannung	Sicherung
100 V a.c.	1 A / 250 V, träge
220 V a.c.	500 mA / 250 V, träge
240 V a.c.	500 mA / 250 V, träge

WARNUNG: Achten Sie darauf, dass nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Das Reparieren von Sicherungen oder Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.

2.3. ABNEHMEN DER FRONTABDECKUNG (Siehe Abb. 2.1.)

Die Frontabdeckung wird passend auf das Gerät aufgedrückt und an diesem durch zwei Uniclip Schlösser gesichert.
Hinter der Frontabdeckung befindet sich ein Transportraum für Zubehör, wie z.B. Tastköpfe. Der Transportraum ist zugänglich, wenn man zwei Sperrzungen gegeneinander bewegt und die innere Platte abhebt (siehe Abb. 2.2.).

2.4. TRAGEN DES OSZILLOSKOP

2.4.1. Einstellbarer Tragriemen (Abb. 2.3.)

Der bei dem Oszilloskop PM 3256 vorgesehene Tragriemen macht dieses Gerät zu einem echten tragbaren Gerät.

Der Tragriemenhaken (strap-fastener) der gesichert wird in die Ventilationslöcher der Rückseite des Geräts (siehe Abb. 2.5) kann wie folgt gelöst werden:

- Beide Klemlippen nach aussen drücken wie angegeben in Abb. 2.3. Punkt 1.

Zum Einstellen des Tragriemens auf die gewünschte Länge muss wie folgt vorgegehen werden:

Tragriemen länger:

- Der Tragriemen so weit wie gewünscht in die Richtung drücken wie angegeben in Abb. 2.3. Punkt 2.
- Der Tragriemen so weit wie gewünscht ziehen wie angegeben in Abb. 2.3. Punkt 3.

Tragriemen kürzer:

- Der Tragriemen so weit wie gewünscht in die Richtung drücken wie angegeben in Abb. 2.3. Punkt 4.
- Der Tragriemen so weit wie gewünscht ziehen wie angegeben in Abb. 2.3. Punkt 5.

Abbildung 2.4. zeigt zwei Möglichkeiten für das Tragen des Oszilloskops:

Abbildung 2.4.A — Der Tragriemen über die Schulter.
Abbildung 2.4.B — Der Tragriemen stramm um die Frontabdeckung gezogen mit dem Tragriemenhaken gesichert in die Ventilationslöcher der Rückseite des Geräts. Das Gerät wird in der hand gehalten.

HINWEIS: Beim Land, See-oder Lufttransport ist es wichting, das die Frontabdeckung dadurch an dem Gerät gesichert wird, dass der Tragriemen gemäss Abb. 2.6. um diese Abdeckung herum festgezogen wird.

2.5. BETRIEBSLAGE DES GERÄTS

Prinzipiell kann das Gerät in jeder gewünschten Lage aufgestellt und benutzt werden. Bei ausgestelltem Stützbügel kann das Instrument auch in einer Schrägstellung verwendet werden. Die charakteristischen Eigenschaften gemäss Punkt 1.2. sind jedoch nur für die Normalposition bzw. für das bei ausgeklapptem Stützbügel schräg gestellte Gerät gültig.

- Das Gerät darf nicht auf einer Fläche abgestellt werden, welche Wärme erzeugt oder abstrahlt; das Gerät darf nicht direkt in die Sonne gestellt werden.
- Wenn das Gerät in einer vertikalen Lage betrieben wird (Rückswite nach unten) dann ist darauf zu achten, dass die Oberfläche, auf der das Gerät aufliegt, flach ist, damit die Ventilationsöffnungen an der Rückseite nicht verdeckt werden.

Der Einfachheit halber kann der Tragriemen beim Arbeiten mit dem Gerät um die Rückseite desselben festgezogen werden (siehe Abb. 2.7.).

2.6. BATTERIEBETRIEB

Das Gerät kann auch mit einer Batteriespannung von 20 V ... 28 V betrieben werden, die an die Buchse an der Rückseite des Geräts anzuschliessen ist (siehe Abb. 2.8.).
Gegen falsche Polung der Batteriespannung ist das Gerät geschützt.
Ausserdem befindet sich im Innern des Geräts eine Sicherung, die aber nur von einem Fachmann ersetzt werden darf.
Es wird empfohlen, das Gerät nicht gleichzeitig mit einer 24 V-Versorgung und mit dem Netz zu verbinden.

WARNUNG: **Bei Batteriebetrieb ist zu beachten, dass bei allen Messungen der Nullpunkt des Oszilloskops auf dasselbe Potential wie die Erdungsklemme des Tastkopfes angehoben wird. Deshalb dürfen weder die Erdungsklemme des Tastkopfes noch die Masseverbindung des Geräts mit spannungführende Teilen verbunden werden.**

3. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

3.1. ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Uberblick der für die Bedienung erforderlichen Handlungen und Vorsichtmassregeln. Er beschreibt und erläutert in Kurzform die Funktion der Bedienungsorgane auf Frontplatte und Rückwand sowie der Anzeigen. Ausserdem sind hier die praktischen Gesichtspunkte der Bedienung erklärt; dies ermöglicht dem Bedienenden eine rasche Bewertung der Hauptfunktionen des Geräts.

3.2. EINSCHALTEN DES GERATS

Nach dem Verbinden des Oszilloskop mit dem Netz gemäss Abschnitt 2.2 kann das Gerät mit dem Schalter POWER ON eingeschaltet werden.
Der Schalter POWER ON befindet sich unmittelbar unter dem Bildschirm und weist eine zugeordnete Leuchtdiode (B5) auf, die brennt, wenn das Gerät eingeschaltet ist.
Nach dem Einschalten kann das Gerät sofort verwendet werden. Bei normaler Installation gemäss Abschnitt 2 und nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten gelten die Daten gemäss Abschnitt 1.2.

3.3. ERKLARUNG DER BEDIENUNGSELEMENTE UND BUCHSEN (siehe Abb. 3.1.)

Die Bedienungselemente und Buchsen sind teilgruppenweise angeführt und einzeln kurz beschrieben.

3.3.1. Kathodenstrahröhrenteil

INTENS (R12) — Stufenloses Einstellelement für die Helligkeit (Intensität) der auf dem Bildschirm aufzuzeichnenden Signale.

FOCUS (R13) — Stufenloses Einstellelement für die Fokusierung des Elektronenstrahls der Bildröhre.

TRACE ROTATION (R14) — Einstellelement zur Betätigung mit einem Schraubenzieher und zum Einstellen des Oszilloskops, derart, dass die horizontale Spur genau parallel zu den horizontalen Raster linien verlauf.

3.3.2. Vertikalteil

A, ALT, TRIG VIEW, CHOP, ADD, B (S1)

Schalter zum Einstellen der Betriebsart für die Vertikaldarstellung. Dieser Drucktastenschalters gestatten die Wahl einer von acht verschiedenen Betriebsarten für die Vertikaldarstellung, und zwar:

A	Nur Kanal A
ALT	Kanal A und B alternierend Die Anzeige wird am Ende jedes Durchlaufs eines Zeitbasissignals von Kanal A auf Kanal B bzw. umgekehrt umgeschaltet.
TRIG VIEW	Es erfolgt eine Darstellung des Hauptzeitbasis Triggersignals
CHOP	Die Kanäle A und B werden gechopped. Die Anzeige schaltet mit fester Frequenz von dem einen Kanal auf den anderen um.
ADD	Die Signale der Kanäle A und B werden addiert.
B	Nur Kanal B.
ALT und TRIG VIEW	Die Kanäle A und B sowie das Hauptzeitbasis-Triggersignal werden alternierend dargestellt.
CHOP und TRIG VIEW	Die Kanäle A und B sowie das Hauptzeitbasis-Triggersignal werden gechopped

Wenn keine der Drucktasten gedrückt ist, wird der Kanal A angezeigt.

POSITION (R1/R2)

Stufenloses Einstellelement zum Einstellen der vertikalen Lage eines aufzuzeichnenden Signals auf dem Schirm

PULL TO INVERT (S4/S5)

Mit dem Positionseinsteller ist ein Zug-Druck-Schalter zusammengefasst. Das Signal des betreffenden Kanals wird invertiert, wenn der POSITION-Einsteller gezogen ist.

AMPL/DIV (S9/S11)

Dies ist ein Schalter, der die Auswahl des Vertikal-Ablenk-Koeffizienten für den zugeordneten Kanal in 12 Schritten von 2 mV/Teil bis 10 V/Teil in einer 1-2-5-Folge gestattet.

CAL (AMPL/DIV) (R7/R8) (S10/S12)

Stufenloses Einstellelement für die Einstellung der Vertikal-Ablenk-Koeffizienten des zugeordneten Kanals, wobei die Ablenkungskoeffizienten der AMPL/DIV-Schalter geeicht werden, wenn dieses Einstellelement auf die Stellung CAL eingestellt ist.

UNCAL (B3)

Die Leuchtdiode "UNCAL" (nicht kalibriert) leuchtet auf, wenn sich einer der Stufenlose Einsteller nicht in der Position CAL befindet.

AC-0-DC
(S17/S18)

Eingangssignal Kopplungsschalter.
AC-Taste gedrückt:
– nur die Wechselspannungskomponente des Eingangssignals wird dem Abschwächer über eine Blockierkondensator zugeführt, der die Gleichspannungskomponente sperrt.

0-Taste gedrückt:
– das Eingangssignal wird unterbrochen und der Eingang des Abschwächers wird mit Erde verbunden und liefert somit ein Null-Bezugssignal für den betreffenden Kanal.

DC-Taste gedrückt:
– das vollständige Eingangssignal (Wechselspannungs + Gleichspannungsanteil) wird dem Abschwächer zugeführt.

Keine Drucktaste gedrückt:
– das Eingangssignal ist Gleichspannungsgekoppelt.

A B
1 MΩ/25 pF
(X2/X4)

BNC-Eingangsanschlüsse für die Kanäle A und B
Max. Eingangsnennspannung : 400 V Gleichspannung + Spitzenwert einer Wechselspannung

(X3)

Mess-Erdanschlussbuchse

CAL
(X1)

Ausgangsbuchse für ein Rechteckimpuls-Eichsignal mit einer Amplitude von 1,2 V_{SS} (± 1 %) und einer Frequenz von ca. 2. kHz.

3.3.3. Horizontalteil

X DEFL, DTB, ALT TB, MTB
(S2)

Schalter für Einstellung der Betriebsart bei Horizontalanzeige

X DEFL	Die Horizontalablenkung wird mit Hilfe eines Signals erreicht, welchses mit den MTB Triggerquelle-Wählschaltern (S23) ausgewählt wird. Um zu vermeiden dass die Kathoden strahlröhre einbrennt ist die Helligkeit reduziert in der Betriebsart X DEFL.
DTB	Das Horizontal-Ablenksignal wird von der verzögerte Zeitbasis nur dann geliefert, wenn der DTB-TIME/DIV-Schalter (S13) nicht in der Ausschaltstellung (OFF) steht.
ALT TB	Die Horizontal-Ablenkung wird am Ende jeder Zeitbasis laufzeit von MTB auf DTB umgeschaltet. Wenn der DTB TIME/DIV-Schalter (S13) in der Ausschaltstellung steht, dann wird keines der Signale MTB bzw. DTB dargestellt.
MTB	Die Horizontal-Ablenkspannung wird von der Hauptzeitbasis MTB geliefert. Ein Teil der Strahlspur wird verstärkt, wenn die verzögerte Zeitbasis eingeschaltet ist.

Wenn keine Drucktaste gedrückt ist, wird die Hauptzeitbasis dargestellt.

TRACE SEP
(R15)

Einsteller für Spurtrennung
Mit diesem Einsteller kann der Abstand zwischen den Spuren für das MTB-Signal und das DTB-Signal bei gedrückter ALT TB-Taste (S2) kontinuierlich verstellt werden.

X POS
(R5)

Dieser Einsteller macht die Horizontal-Verschiebung des aufgezeichneten Signals über das Bildschirm möglich.

X MAGN.
(S7)

Dieser Druck-Zug-Schalter ist mit dem Einsteller X POS zusammengefasst. Die Horizontal-Ablenkung wird um den Faktor 10 vergrössert, wenn der Einsteller für X POS gezogen ist.

MAGN
(B2)

Die Leuchtdiode MAGN leuchtet auf, wenn der Druck-Zug-Schalter X MAGN gezogen ist.

3.3.4. Hauptzeitbasis

AUTO, TRIG, SINGLE
(S3)

Wählschalter für die Triggerweise der Haupt-Zeitbasis

AUTO — Dieser Drucktaste ermöglicht im gedrückten Zustand dass die Haupt-Zeitbasis automatisch läuft, wenn keine Triggerimpulse zur Verfügung stehen.
Bei dieser Betriebsart wird ein automatischer Spitzen-Spitzen-Pegel zum Triggern der Hauptzeitbasis vorgegeben.
Die Pegeleinstellung (R6) beeinflusst nur die Triggerung innerhalb des Pegelbereichs des Spitzen-Spitzen-Pegels.
Die Triggerbandbreite beträgt 2 Hz bis 100 MHz.
Wenn der Drucktaste DC (S20) eingedrückt wird ist das Triggersignals AC gekoppelt.
Wenn die TTL-Drucktaste S20 gedrückt ist, ist das Triggersignal d.c. gekoppelt wobei der Pegel für TTL-Signale festgelegt wird.

TRIG — Wenn die Trigger-Drucktaste gedrückt ist, läuft die Haupt-Zeitbasis nicht ohne Triggerimpulse, d.h., dass bei dieser Betriebsart die Haupt-Zeitbasis normalerweise getriggert werden muss. Die Triggerkopplung ist diejenige, die mit den Triggerkopplungsschaltern ausgewählt wird.

SINGLE — Wenn diese Drucktaste gedrückt ist, läuft die Hauptzeitbasis bei Empfang eines Triggerimpulses nur einmal an.

TRIG & AUTO beide gedrückt	Wenn die Drucktasten TRIG und AUTO gleichzeitig gedrückt werden, läuft die Hauptzeitbasis automatisch, wenn keine Triggerimpulse empfangen werden. Bei dieser Betriebsart gibt es keinen automatischen Spitzen-Spitzen-Pegel, so dass die Haupt-Zeitbasis automatisch getriggert werden muss. Die Triggerkopplung ist diejenige, die mit den Triggerkopplungsschaltern ausgewählt wurde.
	Wenn keine Drucktaste gedrückt ist, ist damit die Betriebsart SINGLE ausgewählt.
LEVEL (R6)	Dieses Stufenlose Einstellelement bestimmt der Pegel des Triggerpunktes für das Triggersignal wobei die Haupt-Zeitbasis startet.
SLOPE (S8)	Dieser Druck-Zug-Schalter ist mit dem Level-Einsteller (R6) kombiniert. Wenn der SLOPE-Schalter gedrückt ist, wird die Zeitbasis auf positiver Flanke getriggert, während sie bei gezogenem SLOPE-Schalter auf negativer Flanke getriggert wird.
NOT TRIG'D (B1)	Diese Leuchtdiode leuchtet auf, wenn die Haupt-Zeitbasis nicht getriggert ist oder (in der Betriebsart SINGLE) auf einen einmaligen Impuls wartet.
TIME/DIV (S15)	Einsteller für den Zeit-Koeffizienten der Haupt-Zeitbasis in Form eines Drehschalters mit 22 Stellungen in einer 1-2-5-Folge. Diese Zeitkoeffizienteneinstellung ergibt multipliziert mit der Verzögerungszeiteinstellung (R3) die Verzögerungszeit für die verzögerte Zeitbasis Um zu vermeiden dass die Kathodenstrahlröhre einbrennt ist die Helligkeit reduziert in die Stellungen 5 ms/Teil ... 0,5 s/Teil.
CAL (TIME/DIV) (R10, S16)	Stufenloses Einstellelement für den Zeitkoeffizienten der Hauptzeitbasis. In der Position CAL sind die Zeitkoeffizienten des Schalters TIME/DIV kalibriert.
UNCAL (B4)	Die Leuchtdiode UNCAL leuchtet auf, wenn das Einstellelement R9 (DTB) oder R10 (MTB) sich nicht in der Position CAL befindet.
HOLD OFF (R11)	Dieser Einsteller bestimmt die HOLD OFF-Zeit, d.h. die Totzeit zwischen den Hauptzeitablenkungen. Während der HOLD-OFF-Zeit spricht die Haupt Zeitbasis nicht auf Triggerimpulse an, so dass gewisse Triggerimpulse unterdrückt werden können. Bei Normalbetrieb muss dieser Einsteller im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht werden, damit sich die minimale HOLD OFF-Zeit ergibt (siehe auch Abschnitt 3.4.3.3.).

TTL, DC, LF, HF
(S20)

Haupt-Zeitbasis-Trigger-Kopplungsschalters

TTL	Bei dieser Betriebsart ist der LEVEL-Einsteller unwirksam. Der Triggerpegel wird auf einen festen TTL-Pegel eingestellt. Das TTL-Triggersignal ist direkt gekoppelt und die Triggerempfindlichkeit ist and die TTL-Signale angepasst.
DC	Das Triggersignal ist direkt gekoppelt und hat eine Bandbreite von 0 bis 100 MHz.
LF	Das Triggersignal ist über ein Tiefpass-Filter für Frequenzen zwischen 2 Hz und 25 kHz gekoppelt.
HF	Das Triggersignal ist über ein Hochpass-Filter für Frequenzen zwischen 25 kHz und 100 MHz gekoppelt.

Wenn keine Drucktaste gedrückt ist, ist das Triggersignal AC gekoppelt.

A, B, EXT, COMP, LINE
(S23)

Haupt-Zeitbasis-Triggerquellenwahlschalter oder X DEFL-Quellenwahlschalter

A	Die Haupt-Zeitbasis wird intern durch ein Signal getriggert, welches vom Kanal A abgeleitet wird. Wenn X DEFL (S2) gedrückt ist, wird die Horizontalablenkung vom Kanal A abgeleitet.
B	Die Haupt-Zeitbasis wird intern durch ein vom Kanal B abgeleitetes Signal getriggert. Wenn X DEFL (S2) gedrückt ist, wird die Horizontalablenkung vom Kanal B abgeleitet.
EXT	Die Haupt-Zeitbasis wird extern durch ein Signal getriggert, welches dem BNC-Anschluss (X5) rechts von der Taste EXT zugeführt wird.
COMP	Wenn die Drucktasten A und B gemeinsam gedrückt sind, ist eine zusammengesetzte Triggerung der zwei Kanäle möglich. Diese Betriebsart ermöglicht eine stabile Darstellung von zwei Signalen, die zeitlich nicht verknüpft sind. Die zusammengesetzte Triggerung arbeitet nur dann korrekt, wenn für die Vertikalanzeige die Betriebsart ALT (S1) gewählt ist. Wenn die COMP-Triggerung gemeinsam mit der Betriebsart TRIG VIEW gewählt wird, dann wird das MTB Triggersignal abgeleitet von Kanal A dargestellt. In der Betriebsart COMP hängt die position der Triggerpunkte auf das Eingangssignal ab von der Positions-Einsteller für die Kanäle A und B. Beide Signale müssen sich vollständig überlappen, damit eine stetige Anzeige erhalten wird.
LINE	Die Drucktasten B und EXT gemeinsam gedrückt. Die Haupt-Zeitbasis wird durch ein Signal getriggert, welches von der Netzspannung abgeleitet ist. Wenn X DEFL (S2) gedrückt ist, wird die Horizontalablenkung von einem Signal bestimmt, welches von der Netzspannung abgeleitet ist.

Wenn keine Drucktaste gedrückt ist, wird die Triggerquelle oder die X DEFL-Quelle A ausgewählt.

1 MΩ /25 pF
(X5)

EXT-Triggereingang für die Haupt-Zeitbasis.
Wenn X DEFL (S2) gedrückt ist, wird die Horizontalablenkung durch das Signal an dem BNC-Anschluss 1 MΩ /25 pF bestimmt.

Max. Eingangsnennspannung : 400 V Gleichspannung + Spitzenwert einer Wechselspannung.

Der MTB Triggerkopplungsschalter TTL (S20) kann geändert werden in die folgende Betriebsarten:

ECL (auf Wunsch)
(S20)

Bei dieser Betriebsart ist die LEVEL-Einstellung (R6) unwirksam.
Der Triggerpegel wird auf einen fest vorgegebenen ECL-Pegel eingestellt.
Das ECL-Triggersignal ist direkt gekoppelt und die Triggerempfindlichkeit ist an die ECL-Signale angepasst.
In der Betriebsart EXT wird die Empfindlichkeit auf das externe Triggereingangssignal an die ECL-Signale angepasst.

TV (auf Wunsch)
(S20)

Bei dieser Betriebsart ist die LEVEL-Einstellung (R6) unwirksam.
Es wird ein fester Triggerpegel eingestellt. Zur Bild- und Zeilensynchronisation wird durch den Einsteller S15 - TIME/DIV-Schalter - ein Bild- oder Zeilenfilter ausgewählt.
Das Triggersignal wird über das gewählte Filter direkt der Hauptzeitbasis zugeführt.
Anweisungen um die Betriebsart TTL zu ändern in ECL oder TV sind zu finden in das Service-Handbuch.

3.3.5. Verzögerte Zeitbasis

DELAY TIME
(R3)

Kalibrierter Dreh-Einsteller mit 10 Umdrehungen zum Einstellen der Verzögerungszeit, nach der die verzögerte Zeitbasis startet.
Die Verzögerungszeit ist das Produkt der Stellung dieses Einstellers und des am MTB-TIME/DIV-Schalter eingestellten Koeffizienten.

LEVEL
(R4)

Stufenlose Einsteller womit der Pegel des Triggerpunkts auf das Triggersignal eingestellt werden kann, bei dem die verzögerte Zeitbasis startet.

SLOPE
(S6)

Dieser Druck-Zug-Schalter ist mit dem LEVEL-Einsteller (R4) zusammengefasst. Wenn dieser Schalter gedrückt ist, wird das DTB-Signal bei positiver Flanke des Triggersignals getriggert, während es bei negativer Flanke des Triggersignals getriggert wird, wenn der Schalter gezogen ist.

TIME/DIV
(S13)

Drehschalter für den Zeitkoeffizienten der verzögerten Zeitbasis mit 14 Stellungen in einer 1-2-5-Folge.
In der Ausschaltstellung (OFF) ist die verzögerte Zeitbasis abgeschaltet.

CAL (TIME/DIV)
(R9, S14)

Stufenlose Einsteller für den DTB-Zeitkoeffizienten.
In der Stellung CAL dieses Einstellers sind die Zeitkoeffizienten für den DTB-TIME/DIV-Schalter geeicht.

DC, LF, HF
(S19)

Trigger-Kopplungsschalter für die verzögerte Zeitbasis.

DC	Das Triggersignal ist direkt gekoppelt bei einer Triggerbandbreite zwischen 0 und 100 MHz.
LF	Das Triggersignal ist über ein Tiefpassfilter für Frequenzen zwischen 2 Hz und 25 kHz gekoppelt.
HF	Das Triggersignal ist über ein Hochpassfilter für Frequenzen zwischen 25 kHz und 100 MHz gekoppelt.

Wenn keine Drucktaste gedrückt ist, ist das DTB-Triggersignal AC-gekoppelt.

A, B, MTB
(S22)

Wählschalter für die DTB-Triggerquelle

A	Nach der eingestellten Verzögerungszeit wird die verzögerte Zeitbasis mit dem vom Kanal A abgeleiteten Triggersignal getriggert.
B	Nach der eingestellten Verzögerungszeit wird die verzögerte Zeitbasis mit dem von Kanal B abgeleiteten Triggersignal getriggert.
MTB	Die verzögerte Zeitbasis startet unmittelbar nach der eingestellten Verzögerungszeit.

3.3.6. Anschlussbuchse der Rückseite (sieh Abb. 2.7.)

Z. MOD.
(X6)

Anschluss für die Z-Modulation des Signals auf dem Bildschirm. Diese Eingangssignal muss TTL-kompatibel sein. Das Signal wird ausgeblendet, wenn dieser Eingang "niedrig" ist.

3.3.6.1. Zusätzliche Ausgangsanschlüsse (auf Wunsch)

SWEEP OUT MTB

Ausgangsanschluss für die Hauptzeitbasis-Sägezahnspannung

GATE OUT
(MTB)

Ausgangsanschluss für ein TTL-kompatibles Signal, welches während der Hauptzeitbasislaufzeit "hoch" und im übrigen "niedrig" ist.

GATE OUT
(DTB)

Ausgangsanschluss für ein TTL-kompatibles Signal, welches während der verzögerte Zeitbasis laufzeit "hoch" und im übrigen "niedrig" ist.

3.4. AUSFUHRLICHE BEDIENUNGSHINWEISE

Vor dem Einschalten ist zu prüfen, ob das Oszilloskop den Anweisungen in Abschn. 2. entsprechend richtig angeschlossen ist und alle Sicherheitshinweise beachtet wurden. Anhand der folgenden Hinweise und einer geeigneten Startroutine kann vor den Messungen geprüft werden, ob das Oszilloskop einwandrei arbeitet. Diese Beschreibung ist vor allem für diejenigen Personen wichtig, die mit diesem Oszilloskop nicht vertraut sind.

3.4.1. Vorbereitende Einstellungen und Herstellung von Verbindungen

Da die folgenden Einstellungen für die Kanäle A und B identisch sind, wird nur das Verfahren für Kanal A beschrieben.

Es ist wie folgt vorzugehen:

- Einstellen des Intensitätseinstellers (R12) - INTENS - und des Fokusiereinstellers (R13) - FOCUS - auf die Mittelstellung.
- Einschalten des Oszilloskops mit dem Netz-Schalter (S21) - POWER ON -. Uberprüfen, ob Leuchtdiode B5 aufleuchtet.
- Drücken der Drucktaste A der Schalter (S1) für die Wahl der Betriebsart bei der Vertikaldarstellung.
- Einstellen des Positionseinstellers (R1) - POSITION - des Kanals A auf die Mittelstellung.
- Einstellen des dem Kanal A zugeordneten Schalter (S9) auf 0,2 V/DIV. sowie Einstellen des stufenloses Einstellers (R7) auf die Position CAL.
- Die Drucktaste AC der Eingangssignalkopplungsschalter (S17) drücken.
- Die Drucktaste MTB der Wählschalter (S2) für die Horizontaldarstellung drücken.
- Die Drucktaste AUTO der MTB-Triggerwählschalter (S3) drücken.
- Die Drucktaste A der MTB-Triggerquellen-Wählschalter (S23) drücken.
- Der MTB-TIME/DIV-Schalter (S15) auf 0,2 ms einstellen, ausserdem der stufenlose Einsteller (S16) auf die Stellung CAL einstellen.
- Einstellen des Einstellers (R5) für X Position - X POS - auf die Mittelstellung.
- Verdrehen des Einstellers (R11) für die Sperrzeit - HOLD OFF - im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.
- Drücken der Taste DC der Hauptzeitbasis-Triggerkopplungsschalter (S20).
- Einstellen der Einsteller für Intensität und Fokusierung - INTENS und FOCUS - derart, dass eine gut sichtbare scharfe Strahllinie entsteht.
- Nicht erwähnte Einsteller können in eine beliebige Stellung stehen.
- Anlegen des zu messenden Signals an den Eingangsanschluss (X2) für Kanal A.
- Anpassen der Stellung der Einsteller AMPL/DIV und TIME/DIV auf die Amplitude und Frequenz des Eingangssignals.

3.4.2. Eingänge A und B

Zur Verbesserung der Messmöglichkeiten ist das Oszilloskop mit zwei identischen Signalkanälen ausgerüstet. Das Signal für jeden der Kanäle kann durch Betätigen des Schalters PULL TO INVERT invertiert werden, welcher in den Positionseinsteller eingebaut ist.
Jeder Kanal kann in kombination mit einem oder beiden Zeitbasis-Generatoren für YT-Messungen oder in kombination mit der Horizontalablenkung für XY-Messungen verwendet werden, wobei letztere entweder intern gesteuert wird (Kanal A oder B) oder durch eine externe Quelle.

3.4.2.1. YT-Messungen

Die Vertikalablenkung kann ausgewählt werden, indem man einen der Schalter für die Wahl der Art der Vertikaldarstellung drückt.
Die Laufzeit wird durch die Einstellung der Schalter TIME/DIV für die Hauptzeitbasis und die verzögerte Zeitbasis bestimmt.
Gleichzeitig wird die Einstellung zweier verschiedener Signale ermöglicht, indem man eine der Drucktasten ALT, CHOP drückt.

Die Wahl der Art der Darstellung ist von der Frequenz des darzustellenden Signals abhängig.

Anzeige von Hochfrequenz (HF) - und Niederfrequenz (LF) - Signalen - Auswahl der Betriebsart ALT

In der Betriebsart ALT wird die Anzeige während der Rücklaufphase von einem Kanal auf den anderen umgeschaltet.
Obwohl die Betriebsart ALT bei allen Zeitbasis einstellungen verwendet werden kann, kann die Qualität der Anzeige bei langen Laufzeiten (LF) beeinträchtigt werden, da Anderungen der Aufzeichnungsspur sichtbar werden.

Darstellung von Niederfrequenz-Signalen - Auswahl der Betriebsart CHOP

Bei der Betriebsart CHOP wird die Anzeige von einem Kanal auf den anderen mit fester Frequenz (ca. 500 kHz) umgeschaltet.
Die Betriebsart CHOP führt bei langen Laufzeiten (Niederfrequenz) zu einer besseren Qualität der Anzeige. Diese Betriebsart ist jedoch im allgemeinen für HF-Signale ungeeignet, da die Schaltphase bei der Umschaltung von einem Kanal zum anderen sichtbar werden.

Die Signale auf beiden Kanälen können durch die Polaritätsschalter PULL TO INVERT invertiert werden, die in die Positionseinsteller eingebaut sind. Für die Addition der Signale auf den Kanälen A und B muss die Addier-Drucktaste ADD gedrückt werden. Wenn eines der Signale invertiert wird, zeigt die Anzeige in der Betriebsart "Addieren" die Differenz der beiden Eingangssignale an.

Die Betriebsart "Addieren" ermöglicht auch Differenzmessungen:
Gleichtaktunterdrückung (siehe Abb. 3.2.).
Wenn die Polaritätsschalter der beiden Kanäle entgegengesetzte Stellungen einnehmen, werden die Gleichtaktanteile (das Sinus-Signal) nahezu vollständig unterdrückt, während die Gegentaktanteile (das Rechteck-Signal) addiert werden.

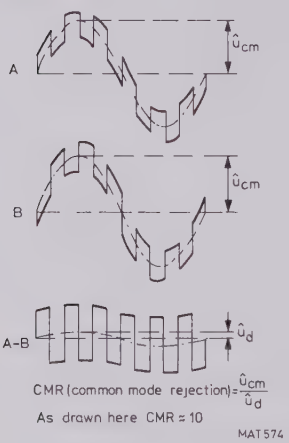


Abb. 3.2. Gleichtaktunterdrückung

3.4.2.2. XY-Messungen

Die Horizontalablenkung kann durch die Schalter für die Wahl der Art der Darstellung für die Horizontalanzeige gewählt werden.

Wenn die Drucktasten DTB, ALT TB oder MTB gedrückt werden, wird die Horizontal-Ablenkung durch die verzögerte Zeitbasis, durch beide Zeitbasen bzw. durch die Hauptzeitbasis bestimmt.

Wenn die Drucktaste X DEFL gedrückt wird, werden die Zeitbasis-Generatoren ausgeschaltet. Die Horizontalablenkung wird dann durch das Signal gesteuert, welches durch die für die Wahl der X-DEFL-Quelle vorgesehen Schalter A, B, EXT bzw. LINE (Netz) ausgewählt wird, nämlich:

A — für die X-Ablenkung wird das Signal von Kanal A benutzt. Bei dieser Betriebsart sind die Einsteller AC/0/DC, AMPL/DIV, X POS, X MAGN wirksam.

B — das Signal vom Kanal B wird für die X-Ablenkung benutzt (es sind die gleichen Einstellfunktionen wirksam wie für Kanal A).

EXT — Das Signal vom BNC-Anschluss auf der rechten Seite der EXT-Drucktaste wird für die X-Ablenkung benutzt.

B + EXT — Für die X-Ablenkung wird das von der Netzspannung abgeleitete Signal (LINE) benutzt.

Durch entsprechende Einstellung der Haupt-Zeitbasis-Trigger-Kopplungsschalter kann das ausgewählte Signal für die X-Ablenkung (X DEFL) DC, LF- oder HF-gekoppelt verwendet werden. Die Kopplungsschalter dienen in diesem Fall also als Kopplungsschalter für die X-Ablenkung.

3.4.2.3. Eingangskopplungsschalter AC/0/DC

In der DC-Position des Kopplungsschalters steht die volle Bandbreite des Geräts zur Verfügung und die Gleichstromanteile werden in Form einer Verschiebung des aufgezeichneten Signals dargestellt.

Dies kann störend sein, wenn kleine Wechselspannungskomponenten interessieren, die hohen Gleichspannungen überlagert sind. Jede Abschwächung des Signals führt nämlich auch zu einer Abschwächung der kleinen Wechselspannungskomponenten. Die Lösung für dieses Problem besteht nun darin, dass der Kopplungsschalter in die Position AC gebracht wird. In dieser Position wird die Gleichspannungskomponente des Signals durch einen Blockierkondensator abgeblockt. Dabei ist zu beachten, dass dieser Kondensator auch die niedrigen Frequenzen unterdrückt, was bedeutet, dass ein gewisser Impulsabfall auftritt, wenn Rechtecksignale niederer Frequenz dargestellt werden

In der 0-Position des Kopplungsschalters wird das Eingangssignal unterbrochen und der Verstärkeeingang wird geerdet, so dass die 0 V-Bezugsspannung für die Aufzeichnung einfach bestimmt werden kann.

3.4.3. Triggern

Zur Erzielung einer stabilen Anzeige eines Eingangssignals muss die Zeitbasis stets an einem fest vorgegebenen Punkt des Signals gestartet werden. Aus diesem Grund wird der Zeitbasis-Generator durch kurze Triggerimpulse gestartet, die in der Triggereinheit erzeugt werden, welche von einem Signal gesteuert wird, das von den Signalen an den vertikalen Eingangskanälen, am Netzanschluss oder aus einer externen Quelle abgeleitet wird.

3.4.3.1. Triggerkopplung

Die Kopplung des Hauptzeitbasis-Triggersignals kann durch die Triggerkopplungsschalter TTL, DC, LF und HF gewählt werden.

In der Betriebsart AUTO besteht für das MTB-Triggersignal eine AC-Kopplung, ausser wenn die Stellung X DEFL gewählt ist. Bei der TTL-Betriebsart besteht für das MTB-Triggersignal eine DC-Kopplung.

Bei der Betriebsart TRIG + AUTO (die Tasten für TRIG + AUTO sind gleichzeitig gedrückt) wird die Kopplung des Triggersignals durch die Schaltstellung der Triggerkopplungsschalter TTL, DC, LF, HF (S20) bestimmt.

In der HF-Position (Hochfrequenz-Kopplung) liegt dabei im Signalweg ein Hochpassfilter für Frequenzen zwischen 25 kHz und 100 MHz. Die betreffende Drucktaste wird betätigt, um Niederfrequenz-Interferenzen, beispielsweise den Brumm zu unterdrücken.

Durch Drücken der Niederfrequenztaste LF wird in den Signalweg ein Tiefpassfilter für Frequenzen zwischen 2 Hz und 25 kHz eingefügt, wodurch Hochfrequenz-Interferenzen, beispielsweise das Rauschen, unterdrückt werden.

Wenn die DC-Drucktaste gedrückt wird, besteht für das Triggersignals eine direkte Kopplung bzw. eine Gleichspannungskopplung, wobei die Triggerbandbreite zwischen 0 und 100 MHz beträgt.

Wenn die TTL-Taste gedrückt wird, dann ist die LEVEL-Steuerung unwirksam. Der Triggerpegel wird fest vorgegeben, Das MTB-Triggersignal ist direkt gekoppelt und die Empfindlichkeit ist an TTL-Signale angepasst.

BETRIEBSART: TRIGGERN (S3)	MTB-TRIGGER-KOPPLUNGS-WAHLSCHALTER (S20)			
	TTL	DC	LF	HF
AUTO	DIRECT	AC	LF	HF
TRIG + AUTO (freilaufend)	TTL	DC	LF	HF
	Pegelregelung (LEVEL) unwirksam	kein Filter 0-100 MHZ	LF-Filter 2 Hz-25 kHz verringert HF-Interferenzen	HF-Filter 25 kHz-100 MHz verringert LF-Interferenzen

3.4.3.2. Triggerquellenwahl, Pegelregelung und automatischer Spitzen-Spitzen-Pegel

Die Haupt-Zeitbasis-Triggerquellen kann mit den Drucktasten A, B, EXT, COMP und LINE für die MTB Triggerquellenwahl ausgewählt werden.

Wenn A gewählt wird, wird das MTB Triggersignal von Kanal A abgeleitet, wenn B gewählt wird, von Kanal B. Ein zusammengesetztes Triggersignal (Tasten für A + B gedrückt) wird gewählt, um zwei Signale darzustellen, die zeitlich nich verknüpft sind. Bei dieser Betriebsart wird die Haupt-Zeitbasis in Abhängigkeit von dem darzustellenden Signal getriggert.

Das Triggern auf der Basis des zusammengesetzten Signals (COMP) ist nur dann vorteilhaft, wenn die Betriebsart ALT eingestellt ist, da am Ende jeder Laufzeit der Zeitbasis die Triggerung von einer Triggerquellen zur anderen umgeschaltet wird.

Bei der COMP-Triggerung werden die Positionseinsteller der Kanäle A und B verwendet, um die darzustellenden Signale so einzustellen, dass sie einander vollständig überlappen.
Diese überlappung ist erforderlich, da die Signale für eine stabile, gut getriggerte Darstellung denselben Triggerbereich erfassen müssen.

Die Positionseinstellung beeinflusst das Triggern in der Betriebsart COMP, da die COMP-Triggersignale hinter den vertikalen Positionseinstellern und den Normal/Invert-Einstellern abgegriffen werden.
Wenn die COMP-Triggerung gewählt wird, und wenn gleichzeitig die Betriebsart TRIG VIEW eingestellt wird, dann wird das vom Kanal A abgeleitete MTB Triggersignal dargestellt.

Wenn die Drucktasten B und EXT gleichzeitig gedrückt werden, dann wird für die Triggerung ein von der Netzfrequenz abgeleitetes Signal gewählt. Bei dieser Betriebsart ist also die Frequenz des Triggersignals mit der Netzfrequenz verknüpft.

Wenn die Drucktaste EXT gedrückt wird, wird die Hauptzeitbasis durch ein externes Signal getriggert, welches an den BNC-Anschluss rechts von der Drucktaste EXT angelegt wird.

Bei der Betriebsart AUTO wird der Pegelbereich durch die Amplitude des Eingangssignals bestimmt. Dies wird als AUTO-Spitzen-Spitzen-Pegel bezeichnet, wobei die Triggerung stets innerhalb dieses Spitzen-Spitzen-Pegel-Bereichs auftritt. Der Triggerpunkt kann durch den LEVEL-Einsteller nur innerhalb dieses Bereichs verschoben werden.

Bei der Betriebsart TRIG ist kein AUTO-Spitzen-Spitzen-Pegel vorhanden. Der LEVEL-Einsteller muss folglich so eingestellt werden, dass eine gut getriggerte Darstellung erhalten wird.
Wenn die Drucktasten AUTO und TRIG gemeinsam gedrückt werden, ergibt sich lediglich eine freilaufende Hauptzeitbasis ohne einen AUTO-Spitzen-Spitzen-Pegel.

Die Schaltung arbeitet wie folgt:
Das Triggersignal wird dem Eingang eines Differenzverstärkers zugeführt. Die Spannung am anderen Eingang dieses Verstärkers wird durch die Stellung des LEVEL-Einstellers bestimmt. Wenn das Triggersignal den am LEVEL-Potentiometer eingestellten Spannungspegel erreicht hat, wird ein Triggerimpuls erzeugt und die Zeitbasis startet (siehe Abb. 3.3.).

Auf diese Weise wird die Zeitbasis an einem fest vorgegebenen Punkt des Triggersignals gestartet, was bedeutet, dass es durch die Pegel-Einstellung möglich ist, die Form des Signals abzutasten.

Das LEVEL- bzw. Pegel-Potentiometer umfasst auch einen Druck-Zug-Schalter (Flanke positiv oder negativ), der die Wahl der Flanke des Triggersignals ermöglicht.
Wenn der Schalter gedrückt ist, startet die Zeitbasis bei positiver Flanke des Triggersignals (siehe Abb. 3.3.).
Wenn der Schalter gezogen ist, startet die Zeitbasis bei der negativen Flanke des Triggersignals.

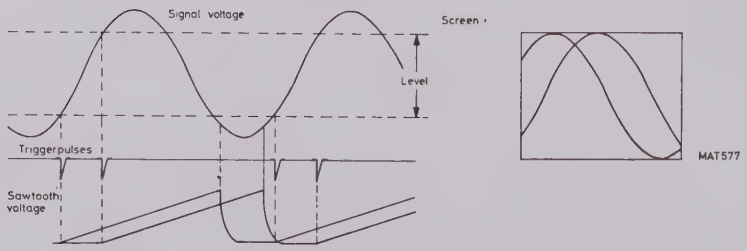


Abb. 3.3. Abtasten der Signalform mit Hilfe der Pegel-Potentiometer

3.4.3.3. AUTO-Triggerung und HOLD OFF

Bei der Betriebsart AUTO startet die Hauptzeitbasis automatisch, wenn keine Triggerimpulse zur Verfügung stehen aufgrund von Triggerimpulsen, die in der AUTO-Schaltung erzeugt werden.
Selbst wenn kein Signal am Eingang des Oszilloskops anliegt, wird in der Betriebsart AUTO eine Spur auf dem Bildschirm dargestellt. Sobald dann Triggerimpulse zur Verfügung stehen, wird der freilaufende Zustand der Hauptzeitbasis beendet und es erfolgt eine Triggerung innerhalb des AUTO-Spitzen-Spitzen-Pegels. Dieser Spitzen-Spitzen-Pegel wird durch die Amplitude des Eingangssignals bestimmt, wie dies in Abschnitt 3.4.3.2. beschrieben ist.

Wenn die Drucktasten AUTO und TRIG gemeinsam gedrückt sind, wird die Hauptzeitbasis wie in der Betriebsart AUTO getriggert, jedoch ohne den AUTO-Spitzen-Spitzen-Pegel, wie dies bereits ausgeführt wurde.
In dieser Betriebsart wird die Triggersignalkopplung durch die Stellung der Triggerkopplungsschalter bestimmt.

Bei dem Oszilloskop ist auch ein Einsteller zum Einstellen variabler Totzeiten vorgesehen (HOLD OFF-Einsteller). Diese Möglichkeit ist bei DIGITAL- und COMPUTER-Anwendungen nützlich, wo komplexe Impulsmuster gemessen werden müssen.

Wenn ein komplexes Impulsmuster dargestellt wird (siehe Abb. 3.4.) und dieses Muster auch zum Triggern benutzt wird, kann eine Doppel- oder sogar eine Mehrfach-Darstellung auftreten. Je komplexer das Impulsmuster ist, desto grösser wird die Möglichkeit von Mehrfach-Darstellungen.

Diese Effekte können korrigiert werden, indem man den HOLD OFF-Einsteller so einstellt, dass die Totzeit vergrössert wird (sieh Abb. 3.4.).

Normalerweise sollte der HOLD OFF-Einsteller im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht sein, um bei höheren Frequenzen eine helle Aufzeichnungsspur aufrechtzuerhalten.

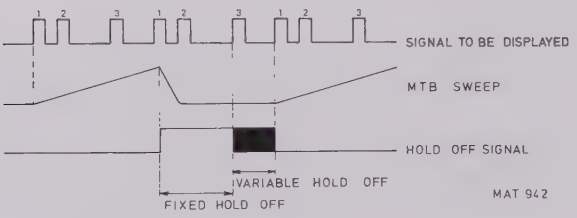


Abb. 3.4. Variable Totzeiten

3.4.3.4. SINGLE-Shot bzw. Einzelimpuls-Triggerung

Wenn Einzelereignisse eintreten, die nur einmal beobachtet werden müssen, ist es häufig wünschenswert, sicherzustellen, dass nur ein Sägezahn erzeugt wird, selbst wenn nach dem interessierenden Phänomen weitere Triggerimpulse auftreten.
Zu diesem Zweck wird die SINGLE-Drucktaste der Einstelleinrichtungen für die Wahl der Art der Triggerung betätigt.

Der erste Triggerimpuls, der nach der Betätigung der SINGLE-Drucktaste auftritt, startet die Hauptzeitbasis. Danach spricht die Hauptzeitbasis nicht mehr auf Triggerimpulse an, bis die SINGLE-Drucktaste erneut gedrückt wird.
Dabei ist der LEVEL-Einsteller so einzustellen, dass die Anzeige NOT TRIG'D erlischt. Die Anzeige NOT TRIG'D leuchtet auf, wenn die SINGLE-Drucktaste gedrückt wird und erlischt am Ende der Laufzeit der Hauptzeitbasis, d.h. nach dem TRIGGERN.

3.4.4. X Magn-Einsteller bzw. Einsteller für die X-Vergrösserung

Wenn der Druck-Zug-Schalter X MAG, der mit dem X POS-Einsteller zusammengefasst ist, gezogen wird, wird die Laufzeit geschwindigkeit auf dem Bildschirm auf das zehnfache der TIME/DIV-Einstellung für die Zeitbasis erhöht.
In diesem Fall wird der Teil des Signals, welcher über die Breite eines Teilstrichs (bzw. einer Rasterteilung) in der Mitte des Bildschirms in der x1-Position dargestellt wird (Einsteller für X MAGN gedrückt) auf die volle Breite des Bildschirms gedehnt. Durch die Betätigung des X POS-Einstellers kann jedes Teilstück des aufgezeichneten Signals auf diese Weise vergrössert auf dem Bildschirm dargestellt werden.
In der x10-Position wird der Zeit-Koeffizient durch Teilen des eingestellten TIME/DIV-Wertes durch den Faktor 10 bestimmt.
Der Einsteller X MAGN ist ausserdem bei allen X DEFL-Betriebsarten wirksam.

3.4.5. Die verzögerte Zeitbasis (DTB)

Die verzögerte Zeitbasis kann benutzt werden, um komplizierte Signale genau zu studieren.
Wenn die MTB-Drucktaste der Wählschalter für die Art der Horizontal-Darstellung gedrückt ist und wenn der DTB-TIME/DIV-Schalter nicht inder Ausschaltstellung steht, ist die verzögerte Zeitbasis eingeschaltet.

Ein Teil der MTB-Strahllinie wird nunmehr verstärkt, wenn die verzögerte Zeitbasis getriggert wird. Der verstärkte Strahllinienteil zeigt, in welchem Zeitintervall die verzögerte Zeitbasis eingeschaltet ist.

Der für die Einstellung der Verzögerungszeit vorgesehene Einsteller ermöglicht eine Verschiebung des verstärkten Strahllinienteils längs der horizontalen Zeitachse, d.h. eine Anderung der Verzögerung bis zum Start der verzögerten Zeitbasis.

Die Verzögerungszeit kann errechnet werden, indem man die Einstellung des DELAY TIME-Einstellers mit der Einstellung des MTB-TIME/DIV-Einstellers multipliziert.

Die Länge des verstärkten Strahllinienteils kann mit Hilfe des DTB TIME/DIV-Einstellers eingestellt werden.

Wenn von den Wählschaltern für die Art der Horizontal-Darstellung die DTB-Drucktaste gedrückt wird, dann wird der dem verstärkten Strahllinienteil entsprechende Signalteil so vergrössert, dass er über die ganze Schirmbreite geht.

In der Betriebsart ALT TB werden die Strahllinien für das MTB-Signal (mit dem verstärkten Strahllinienteil) und das DTB-Signal alternierend dargestellt. Auf diese Weise erhält der Benutzer die Möglichkeit, das Detail-Signal mit dem Gesamtsignal zu vergleichen, ohne dass er zwischen MTB und DTB umschalten müsste. In der Betriebsart ALT TB wird das Eingangssignal des Horizontal-Endverstärkers am Ende jeder Laufzeit von der einen Zeitbasis auf die andere umgeschaltet.

Der Vertikal-Abstand zwischen den beiden Zeitbasis-Strahllinien kann durch den TRACE SEP-Einsteller an der Frontplatte eingestellt werden. Dabei bewegt sich die MTB-Strahllinie nach oben und die DTB-Strahllinie nach unten.

Die DTB-Triggerquellen-Wählschalter gestatten die Wahl zwischen A, B und MTB. Wenn A ausgewählt wird, dann beginnt das DTB-Signal nach der ausgewählten Verzögerungszeit bei Eintreffen eines Triggerimpuls vom Kanal A.

Wenn B ausgewählt ist, dann beginnt das DTB-Signal nach Ablauf der Verzögerungszeit bei Empfang eines Triggerimpulses von Kanal B.

Wenn MTB ausgewählt ist, dann beginnt das DTB-Signal unmittelbar nach Ablauf der Verzögerungszeit.

Die Eingangssignale A und B können ebenfalls in der Betriebsart ALT TB dargestellt werden. Zur Erzielung einer stabilen Anzeige müssen die Kanäle A und B in der Betriebsart COMP getriggert werden. In diesem Fall werden folgende Signale dargestellt.:
- das Signal auf Kanal A mit verstärktem Strahllinienteil und Horizontalablenkung durch das MTB-Signal,
- der verstärkte Signalteil von Teil A auf der vollen Schirmbreite - Horizontalablenkung durch DTB-Signal-
- das Signal auf Kanal B mit verstärktem Strahllinienteil, Horizontalablenkung durch MTB-Signal,
- der verstärkte Teil des Signals auf B auf der vollen Schirmbreite, Horizontalablenkung durch DTB-Signal.

Bei der Betriebsart COMP müssen sich diese vier Signalspuren voll überlappen (siehe Abbschnitt 3.4.3.2.), um eine gut getriggerte Anzeige zu erhalten.

Die UNCAL-Anzeige (B4) leuchtet auf, wenn sich mindestens einer der TIME/DIV-Schalter (für DTB bzw. MTB) nicht in der Position CAL befindet.

3.4.6. TRIG-VIEW-Kanal bzw. Kanal zur Darstellung des Triggersignals

Wenn die Drucktaste TRIG VIEW gedrückt ist, dann wird das MTB Triggersignal dargestellt. Diese Betriebsart ermöglicht dem Benutzer die Betrachtung des Pegels des Triggersignals, bei dem die Hauptzeitbasis gestartet wird.
Dieser Triggersignalpegel kann an dem Einsteller LEVEL/SLOPE eingestellt werden.

Wenn eine externe Triggerung der Zeitbasis erfolgt, dann wird das an die EXT-Fassung angelegte Signal auf dem TRIG VIEW-Kanal dargestellt.
Auf dem TRIG VIEW-Kanal kann auch die Darstellung interner Triggerquellen erfolgen.

Weitere Möglichkeiten für die TRIG VIEW-Darstellung sind:
- TRIG VIEW zusammen mit Kanal A und/oder B in Betriebsart ALT durch gleichzeitiges Drücken von ALT und TRIG VIEW.
- TRIG VIEW zusammen mit Kanal A und/oder B in Betriebsart CHOP durch gleichzeitiges Drücken von CHOP + TRIG VIEW.

Es ist zu beachten, dass bei der COMP-Triggerung der Kanäle A und B und bei gleichzeitiger Einstellung der Betriebsart TRIG VIEW nur das vom Kanal A abgeleitete Triggersignal dargestellt wird.

Der TRIG VIEW-Kanal kann auch dazu bestimmt werden den Triggerpegel ohne Verwendung eines Eingangssignals zu bestimmen, wenn die Betriebsart SINGLE Shot gewählt wird.
Dies ist eine wiechtige Bedingung, wenn das zu messende Signal ein einmaliges Ereigniss ist, welches vorab nicht zugänglich ist.

Für die Darstellung von Eingangssignalen, die einen bekannten Triggerpegel übersteigen, kann dieser Pegel vorab eingestellt werden. Die Laufzeit der Zeitbasis werden dann eingeleitet, wenn der zuvor eingestellte Pegel überschritten wird.

Dabei wird wie folgt vorgegangen:
- Die Drucktaste TRIG VIEW wird gedrückt.
- Unter Verwendung des Einstellers LEVEL wird die Spur des TRIG VIEW-Kanals bezüglich der zentralen horizontalen Rasterlinie auf den gewünschten Triggerpegel eingestellt.

Auf diese Weise werden Signale, die diesen vorgegebenen Pegel übersteigen, dargestellt.

4. KURZES PRUFVERFAHREN

4.1. ALLGEMEINE HINWEISE

Mit diesem Verfahren kann die Leistungsfähigkeit des Oszilloskops mit minimalem Aufwand geprüft werden. Es wird vorausgesetzt, dass der Prüfende das Oszilloskop und seine Eigenschaften kennt.

WARNUNG: Vor dem Einschalten ist zu prüfen, ob das Oszilloskop den Anweisungen in Abschn. 2. entsprechend angeschlossen ist.

HINWEIS: Mit dem hier beschriebenen Verfahren soll nicht geprüft werden, ob das Oszilloskop in jeder Hinsicht richtig kalibriert ist, sondern es sollen in erster Linie diejenigen Eingenschaften überprüft werden, die für die Messgenauigkeit und die einwandfreie Funktion wichtig sind. Das Gehäuse des Geräts braucht nicht geöffnet zu werden. Alle Prüfungen sind an der Aussenseite des Geräts möglich.

Wenn diese Prüfung wenige Minuten nach dem Einschalten begonnen wird, werden wegen der zu kurzen Anwärmzeit noch nicht alle Technischen Daten eingehalten. Warten Sie deshalb bis zum Ende der genannten Anwärmzeit.
Die einzelnen Prüfpunkte stehen in einer logischen Reihenfolge, die eingehalten werden sollte, damit nicht vor jeder einzelnen Prüfung alle Einstellungen und Eingangssignale neu eingestellt werden müssen. Für keine der hier beschriebenen Prüfungen braucht das Gerät geöffnet zu werden. Für eine vollständige Prüfung der Kalibrierung des Geräts siehe den Abschnitt "Leistungsprüfung" in der Service Anleitung (nur für Service-Techniker).

4.2. VORBEREITENDE EINSTELLUNGEN DER BEDIENUNGSELEMENTE UND HERSTELLUNG DER VERBINDUNGEN

Da die nachfolgend angegebenen Einstellungen und Prüfungen für die Kanäle A und B identisch sind, wird nur das Verfahren der überprüfung für den Kanal A beschrieben.

- Einstellen des INTENS-Einstellers (R12) und des FOCUS-Einstellers (R13) auf die Mittelstellung.
- Einschalten des Oszilloskops mit dem Netzschalter (S21) - POWER ON. Uberprüfen, ob die POWER ON-Anzeige aufleuchtet.
- Drücken der Drucktaste A der Vertikalkanal-Wählschalter (S1).
- Einstellen des POSITION-Einstellers (R1) für Kanal A auf die Mittelstellung.
- Einstellen des AMPL/DIV-Schalters (S9) für Kanal A auf 20 mV/DIV. und Einstellen des stufenlosen Einstellers (R7) in die Stellung CAL.
- Drücken der Drucktaste AC der Eingangssignalkopplungsschalter (S17).
- Drücken der Drucktaste MTB der Schalter (S2) zur Auswahl der horizontalen Darstellung.
- Drücken der Drucktaste AUTO der Wählschalter (S3) für die Art der MTB-Triggerung.
- Drücken der MTB und DTB SLOPE Schalter (S6 und S8) für positiver Triggerung.
- Drücken der Drucktaste A der Wählschalter (S23) für die Art der MTB-Triggerung.
- Einstellen des MTB-TIME/DIV-Schalters (S15) auf 0,2 ms/DIV. und Einstellen des stufenlosen Einstellers (S16) auf die Stellung CAL.
- Einstellen des X POS-Einstellers (R5) auf die Mittelstellung.
- Einstellen des HOLD OFF-Einstellers (R11) im Uhrzeigersinn-Gegenanschlag.
- Drücken der DC-Drucktaste der MTB-Triggerkopplungsschalter (S20).
- Einstellen der INTENS- und FOCUS-Einsteller, derart, dass eine gut sichtbare scharfe Aufzeichnung erhalten wird.

Wo nichts anderes gesagt ist, nehmen die Einsteller dieselbe Stellung ein wie bei den vorstehend beschriebenen Einstellarbeiten.

4.2.1. Bildspurdrehung

- Bildspur mittels POSITION-Reglers (R1) in Bildschirmmitte bringen.
- Sicherstellen, dass Bildspur parallel zur horizontalen Rasterlinie liegt; erforderlichenfalls am TRACE ROT-Voreinsteller (R14) nachstellen.

4.2.2. Verwendung von Tastköpfen

Für die passiven 10:1-Tastköfe muss vor der Verwendung eine genaue Kompensation durchgeführt werden, um bei hohen Frequenzen Impulsverzerrungen oder Amplitudenfehler zu vermeiden.
Zur richtigen Einstellung wird der Tastkopf mit dem CAL-Anschluss verbunden und der Einsteller in dem Kompensationsgehäuse des Tastkopfes wird so eingestellt, dass eine optimale Darstellung von Rechteckimpulsen erfolgt (Abschnitt 1.4.).

4.2.3. Vertikalkanäle

- Der CAL-Ausgang (X1) mit dem Eingangsanschluss (X2) für den Kanal A über den passiven Tastkopf (PM 8927A) verbinden.
- Falls erforderlich, wird am Tastkopf eine solche Kompensation durchgeführt, dass ein wohl definiertes Rechtecksignal (siehe Abschnitt 4.2.2.) erhalten wird.
- Es ist zu prüfen, ob die Amplitude des Rechtecksignals sich über sechs Teilstriche des Bildschirmrasters erstreckt.
- Der POSITION-Einsteller (R1) ziehen, um zu prüfen, ob der PULL TO INVERT-Schalter S4 das Signal invertiert.
- Der POSITION-Einsteller drücken, um den Schalter S4 in seine normale Position zurückzubringen.
- Die DC-Drucktaste der Eingangskopplungsschalter (S17) drücken.
- Es ist zu prüfen, ob das Signal nach unten verschoben wird, nachdem nunmehr die Gleichspannungskomponenten angezeigt werden.
- Von den Schaltern (S17) die Drucktaste AC drücken.

4.2.3.1. Schalter für die Wahl der Art der vertikalen Darstellung

- Die Einsteller für den Kanal B in die gleichen Positionen bringen, wie in Abschnitt 4.2. für die Einstellung der Einsteller für Kanal A angegeben wird.
- Die ALT-Drucktaste drücken.
- Der MTB-TIME/DIV-Schalter auf 50 ms/DIV. einstellen.
- Es ist zu prüfen, ob Kanal A und Kanal B alternierend dargestellt werden.
- Die CHOP-Drucktaste drücken.
- Es ist zu prüfen, ob die Kanäle A und B gleichzeitig dargestellt werden.
- Der MTB-TIME/DIV-Schalter auf 0,2 ms/DIV. einstellen.
- Das CAL-Ausgangssignal wird über 10:1-Tastköpfe (PM 8927A) an die Eingänge für die Kanäle A und B angelegt.
- Die AMPL/DIV-Einsteller für die Kanäle A und B auf 50 mV/DIV. einstellen.
- Die Signale von den Kanälen A und B werden in der vertikalen Mitte des Bildschirms so eingestellt, dass sie einander vollständig überlappen.
- Die ADD-Drucktaste drücken.
- Es ist zu prüfen, ob die Höhe der Aufzeichnungsspur 4,8 Teile beträgt (Kanäle A und B addiert).
- Es ist zu prüfen, dass die Positionseinsteller für Kanal A und B auch die Position des addierten Signals beeinflussen.
- Das Eingangssignals für Kanal B unterbrechen.
- Die TRIG VIEW-Drucktaste drücken.
- Es ist zu prüfen, dass das Signal, mit dem die MTB-Hauptzeitbasis getriggert wird, dargestellt wird.
- Die LF- und HF-Drucktasten der MTB-Kopplungsschalter werden betätigt, und es wird geprüft, ob die Wirkung der Kopplungsfilter in der Aufzeichnung sichtbar wird.
- Es wird geprüft, ob das TRIG VIEW-Signal durch Betätigung des MTB LEVEL-Einstellers vertikal verschoben wird.

4.2.4. Zeitbasen und Triggerung

- Die Einstellung der Einsteller erfolgt gemäss Abschnitt 4.2.
- Drücken der DC-Drucktaste der DTB-Triggerkopplungsschalter.
- Drücken der MTB-Drucktaste der DTB-Triggerwahlschalter.
- Das CAL-Signal wird an den Eingang für Kanal A gelegt.
- Der MTB-SLOPE-Schalter wird gezogen, und es wird geprüft, ob die Hauptzeitbasis nun bei negativer Flanke des Eingangssignals getriggert wird.
- Der MTB-SLOPE-Schalter wird gedrückt, um zur positiven Triggerung zurückzukehren.
- Der MTB TIME/DIV.-Schalter auf .5 ms/DIV stellen.
- Der mit dem X-POS-Einsteller kombinierte X-MAGN-Schalter wird gezogen, und es wird geprüft, ob die Horizontalablenkung um den Faktor 10 vergrössert wird.
- Der X MAGN-Schalter wird in seine Normalstellung gedrückt.
- Der MTB TIME/DIV.-Schalter auf .2 ms/DIV. stellen.
- Der AMPL/DIV-Schalter für Kanal A wird auf 50 mV/DIV. eingestellt.
- Einstellen des DTB-TIME/DIV-Schalters auf 50 us und Einstellen des zugehörigen Einstellers auf die Position CAL.
- Einstellen des DELAY TIME-Einstellers auf 0.
- Prüfen ob verstärkter Teil am Anfang der MTB-Strahllinie beginnt.
- Prüfen ob verstärkter Teil durch Verstellen des DELAY TIME-Einstellers längs der MTB-Strahllinie verschoben werden kann.
- Einstellen des DELAY TIME-Einstellers auf 5,0 und prüfen ob verstärkter Teil in der Mitte des Schirms beginnt.
- Drücken der Drucktaste A von den DTB-Triggerquellen-Schaltern.
- Prüfen ob das DTB-Signal (verstärkter Teil) mit dem vom Kanal A abgeleiteten Signal getriggert wird, d.h. der DTB-LEVEL-Einsteller sollte so eingestellt werden, dass der verstärkte Strahllinienteil gut getriggert wird.
- Ziehen des DTB-SLOPE-Schalters; das DTB-Signal sollte jetzt bei negativer Flanke des Signals auf Kanal A getriggert werden.
- Drücken des SLOPE-Schalters der DTB-Einsteller zur Rückkehr auf Triggerung bei positiver Flanke.
- Drücken der MTB-Drucktaste der DTB-Triggerquellenschalter.
- Drücken der DTB-Drucktaste der Wählschalter für die Art der horizontalen Darstellung.
- Prüfen ob verstärker Signalteil jetzt die ganze Schirmbreite einnimmt.
- Drücken der ALT TB-Drucktaste und prüfen, ob sowohl das MTB-Signal mit dem verstärkten Teil als auch das DTB-Signal mit voller Schirmbreite dargestellt werden.
- Vertikalverschiebung zwischen den Anzeigen mittels des TRACE SEP-Einstellers einstellen.
- Die X DEFL-Drucktaste wird gedrückt, und es wird geprüft, ob die Horizontalablenkung durch das Signal auf Kanal A bestimmt wird und 2,4 Teile beträgt.
- Die MTB-Drucktaste drücken.
- Die SINGLE-Drucktaste drücken.
- Der MTB-LEVEL-Einsteller wird so eingestellt, dass die NOT TRIG'D-Anzeige ausgeschaltet ist.
- Die SINGLE-Drucktaste wird gedrückt, und es wird geprüft, ob das Eingangssignal nur einmal dargestellt wird.
- Die AUTO-Drucktaste drücken.
- Der HOLD OFF-Einsteller wird im Gegenuhrzeigersinn gedreht, und es wird geprüft, ob die Intensität des dargestellten Signals abnimmt (maximale Totzeit).
- Der HOLD OFF-Einsteller wird im Uhrzeigerzinn zurück gedreht, um eine normale Anzeige zu erhalten.

5. PRAVENTIVE WARTUNG

5.1. ALLGEMEINE HINWEISE

Dieses Gerät braucht normalerweise nicht gewartet zu werden, da es keine dem Verschleiss unterliegenden Teile enthält.
Um einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb sicherzustellen, wird empfohlen, das Gerät weder Feuchtigkeit noch Wärme, korrodierenden Einflüssen oder übermässigem Staub auszusetzen.

5.3. NEUKALIBRIERUNG

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Kalibriergenauigkeit des Oszilloskops mindestens 1000 Stunden erhalten bleibt, oder sechs Monate, bei unregelmässiger Benutzung. Die Neukalibrierung darf nur von einem Service-Techniker ausgeführt werden.

Notice d'emploi

0. SECURITE

Lisez cette page avec attention, avant d'installer et d'utiliser l'instrument.

0.1. INTRODUCTION

L'instrument décrit dans la présente notice est conçu pour être utilisé par un personnel ayant bénéficié d'une formation appropriée.
Les travaux de réglage, d'entretien et de réparation sur un appareil ouvert ne pourront être effectués que par un personnel qualifié.

0.2. MESURES DE SECURITE

Pour assurer un emploi correct et sûr de cet instrument, il faut absolument que tout le personnel d'exploitation et de maintenance suive les procédures de sécurité courantes, en plus des précautions exposées ici même.
Tout au long de la notice, l'utilisateur trouvera, aux endroits appropriés, des textes ayant particulièrement trait à des avertissements ou des mises en garde.
Au besoin, des textes et/ou des symboles d'avertissement sont inscrits sur l'appareil.

0.3. NOTES "ATTENTION" ET "AVERTISSEMENT"

Une note "ATTENTION" est utilisée pour indiquer des procédures correctes d'exploitation ou d'entretien, visant à éviter l'endommagement ou la destruction de l'equipement ou de toute autre propriété.
Une note "AVERTISSEMENT" met en évidence un danger potentiel nécessitant l'application correcte de procédures ou de pratiques visant à éviter les blessures corporelles.

0.4. SYMBOLES

Lisez les instructions d'utilisation

0.5. COMPROMISSION DE LA SECURITE

S'il est probable que la protection se trouve compromise, il **faudra** rendre l'instrument inopérant et faire en sorte que son exploitation fortuite soit impossible. La question devra alors être soumise à des techniciens qualifiés.
La sécurité devra fre considérée comme étant comprise si, par exemple, l'instrument ne parvient pas à effecteur les mesures voulues ou en cas de dégâts apparents.

1. DESCRIPTION GENERALE

1.1. INTRODUCTION

L'oscilloscope portable PM 3256 combine les caractéristiques d'un double canal et d'une double base de temps avec une largeur de bande étendue qui va jusqu'à 75 MHz. Bien qu'il ait été spécialement conçu pour des applications sur le terrain, cet appareil compact et léger convient tout aussi bien pour des applications à poste fixe, par exemple dans des ateliers d'entretien, des laboratoires, etc.

Une courroie réglable, fixée de part et d'autre de l'appareil, facilite son transport. Afin d'assurer la meilleure protection contre l'endommagement, l'appareil est logé dans une caisse robuste et les commandes sur son panneau avant sont placées en retrait. Deux cadres de caoutchouc, montés sur le pourtour de l'appareil à l'avant et à l'arrière, fournissent une protection supplémentaire.

Le PM 3256 permet de mesurer des signaux avec une sensibilité de 2 mV/DIV.
On dispose d'une large choix de modes d'affichage, par exemple: un seul canal, deux canaux alternés ou découpés ("choppés") et deux canaux additionnés.
Les deux canaux peuvent être visualisés en polarité "normale" ou "inversée".
L'appareil a pour caractéristique supplémentaire un troisième canal, à savoir TRIG VIEW (visualisation du déclenchement) qui rend possible un affichage du signal de déclenchement de la base de temps principale.

Outre la base de temps principale, l'appareil est également doté d'une base de temps retardée. Par sélection du mode à bases de temps alternées, une visualisation simultanée du signal d'entrée verticale est possible aux échelles des bases de temps principale et retardée.

L'appareil fonctionne sous des tensions alternatives d'alimentation de 110 V, 220 V et 240 V, ainsi que sous des tensions continues de 20 V ... 28 V.

Les caractéristiques énumérées font du PM 3256 un appareil qui convient pour une large gamme d'applications de mesure.

Fig. 1.1. L'oscilloscope portable à double canal PM 3256

1.2. CARACTERISTIQUES

A. Caractéristiques de performances

- Les propriétés exprimées en valeurs numériques, avec des tolérances spécifiées, sont garanties par Philips' Gloeilampenfabrieken S.A. Les valeurs numériques spécifiées sans tolérances indiquent une prévision **nominale** issue de la moyenne dans une gamme d'instruments identiques.
- Cette spécification est valable après chauffage de l'instrument pendant 30 minutes (température de réference 23°C).

B. Caractéristiques de sécurité

Cet appareil a été conçu et soumis aux essais, conformément aux impératifs de sécurité Catégorie II du Document CEI 348, Impératifs de Sécurité pour Appareils de Mesures Electroniques il a été fourni dans un état remplissant les conditions de sécurité.

C. Caractéristiques initiales

- Cotes hors tout:
  - Hauteur : 143 mm
  - Largeur : 305 mm
  - Profondeur (Y compris couvercle et pieds) : 418 mm
- Masse maximale : 85 N (≈ 8,5 kg)

1.2.1. Tube a rayons cathodiques

Type	– Tube à face rectangulaire, type domed mesh, post-accélérateur, couche phosphore doublé de métal.
Accélération totale	10 kV
Réticule	Intérieur, 8 x 10 div., 1 div. = 0,8 cm, les lignes interrompues en 1.5 et 6.5 div. du sommet d'affichage pour measurer le temps de montée.
Rotation de la trace	Réglage par tournevis (panneau avant)

1.2.2. Deflexion verticale ou axe Y

Modes d'affichage

- Deux canaux identiques
- Canal A seul
- Canal B seul
- Seule visualisation du déclenchement
- Canaux A et B découpés ("choppés")
- Canaux A, B et visualisation du déclenchement découpés
- Canaux A, B et visualisation du déclenchement alternés
- Canaux A et B alternés
- Canaux A et B additionnés

Inversion de polarité	Possible sur les deux canaux
Fréquence de découpage	≈ 500 kHz
CMRR	40 dB 1 MHz après réglage en basse fréquence
Gamme dynamique: 10 MHz	24 div.
75 MHz	7 div.
Largeur de bande:	DC: 0 ... ⩾ 75 MHz* AC: 2 Hz ... ⩾ 75 MHz* *2,5, 10 mV: DC: 0 ... ⩾ 70 MHz AC: 2 Hz ... ⩾ 70 MHz
Temps de montée:	⩽ 4,7 ns (positions 2,5 et 10 mV: ⩽ 5 ns)
Aberrations d'impulsions:	
Temps de montée d'entree ⩽ 1ns, + et −2,5 div. de centre de l'écran	
– réglages: 20mV/DIV ... 10V/DIV	⩽ 3% (⩽ 4% c. à c.) En mode INVERT additional 1 %
– réglages: 2mV/DIV ... 10mV/DIV	⩽ 4% (⩽ 5% c. à c.)
Coefficients de déflexion	2 mV/div. à 10 V/div., étalonnés en échelons 1-2-5-
Commande continue non étalonnée	1 : > 2,5
Réglage de position verticale	± 8 div. à partir de la ligne centrale horizontale du graticule
Impédance d'entrée	1 MΩ //25 pF
Couplage d'entrée	c.a., 0, c.c. (AC, 0 DC)
Tension nominale d'entrée maxi	400 V tension continue + tension alternative crête Tension de teste pour 1 min. 570 V (c.a./r.m.s.) 50 Hz
Précision de déflexion	± 3 %
Saut de trace: l'attenuateur continu	⩽ 0,2 div.
l'attenuateur normal/invert	⩽ 0,2 div; pour 10mV/ DIV, jusqu'a 20mV/DIV: ⩽ 0,4 div. ⩽ 0,5 div.
Retard de visibilité du signal	La ligne de retard donne un retard de signal tel que le flanc de phénomètres rapides peut être réprésenté sur l'ecran.
Diaphonie entre voies	40 DB à 10MHz

1.2.3. Visualisation du déclenchement

Largeur de bande	50 MHz (INT) 60 MHz (EXT)
Sensibilité A ou B	Réglages des commutateurs de AMPL/DIV.
Sensibilité EXT :	500 mV/div. ± 3 %
EXT TTL :	200 mV/div.
EXT TV : (en option)	500 mV/div. ± 3 %
Aberrations d'impulsions	⩽ 6 % (⩽ 8 % c. à c.)
Retard entre entrée verticale affichée par A ou B et entrée extérieure affichée par visualisation du déclenchement	⩽ 10 ns
Retard entre entrée verticale affichée par A ou B et visualisation du déclenchement de A ou B.	⩽ 15 ns

1.2.4. Deflexion horizontale ou axe X

Affichage	– Base de temps principale – Base de temps principale intensifiée – Base de temps retardée – Alternance entre base de temps principale intensifiée et base de temps retardée – Opération X-Y
Réglage de la séparation de traces en mode bases de temps alternées	BTP: 0 ... +2 div. et BTR: 0 ... –2 div.
Plage de réglage de position horizontale	+ ou –5 div.
Rapport d'intensification	Réglable intérieurement

Déclenchement de la base de temps principale

Source		Y_A, Y_B, composite, extérieure et secteur
Couplage		c.c., b.f., h.f., TTL En option, TV ou ECL à la place de TTL
Mode		Automatique, normal
Largeur de bande du déclenchement en mode normale	c.c.	0 - 100 MHz
	b.f.	2 Hz - 25 kHz
	h.f.	25 kHz - 100 MHz

Sensibilité du déclenchement:	Interne	0,5 div	⩽ 10 MHz
	Externe	250 mV	
	Interne	1 div.	⩽ 100 MHz
	Externe	600 mV	
	TTL interne	Niveau TTL en 2 V/div.	
	TTL externe	Niveau TTL avec sonde 10:1	

Plage de variation de niveau	
En mode normal interne	+ ou –8 div.
En mode normal externe	+ ou –4 div.
En mode auto	En rapport avec la valeur crête à crête du signal de déclenchement
En mode TV, TTL, ECL	Niveau fixe
Flanc du point de déclenchement	+ ou –
Impédance d'entrée externe	1 MΩ/25 pF
⚠ Tension nominale d'entrée maxi	400 V tension continue + tension alternative crête Tension de teste pour 1 min. 570 V (c.a./r.m.s.) 50 Hz.

Base de temps principale

Coefficients de temps	0,5 s/div. à 50 ns/div. 22 pos. étalonnées en séquence d'échelonnement 1-2-5
Commande continue non étalonnée	1 : > 2,5
Agrandisseur	x10 étalonné
Erreur de coefficients	⩽ 3 % (⩽ 5 % y compris agrand.)
Mode	AUTO, TRIG, SINGLE
Temps variable de suspension (hold off)	On peut faire varier le temps de suspension de balayage dans un rapport de 1 à 10.
Diode électroluminescente "non déclenché"	Allumée en absence d'un impulsion de déclenchement. Dans le mode coup par coup (impulsion unique), allumée lorsque le balayage attend le signal de déclenchement.

Déclenchement de la base de temps retardée

Source		Y_A, Y_B
Couplace		c.c., b.f., h.f. (DC, LF, HF)
Largeur de bande du déclenchement	c.c.	0 - 100 MHz
	b.f.	2 Hz - 25 kHz
	h.f.	25 kHz - 100 MHz
Sensibilité du déclenchement		0,5 div. ⩽ 100 MHz 0,8 div. ⩽ 10 MHz 1 div. ⩽ 100 MHz
Plage de variation de niveau		+ ou –8 div.
Flanc du point de déclenchement		+ ou –

Base de temps retardée

Fonctionnement	La base de temps de retardée démarre immédiatement après le temps de retardement ou bien elle est déclenchable après le temps de retardement
Coefficients de temps	1 ms/div. —50 ns/div. 14 pos. étalonnées en séquence d'échelonnement 1-2-5
Commande continue non étalonné	1 : > 2,5
Erreur de coefficients	⩽ 3 % (⩽ 5 % y compris agrand.)
Temps de retardement	Variable entre 0,00 et 10,00 div. de la base de temps principale avec un minimum de 60 ns.
Erreur unitaire de temps de retardement	0,5 %
Instabilité du temps de retardement	1 : > 20.000

1.2.5. Operations X-Y

Mode	Y_A, Y_B, extérieur, secteur
Coefficients de déflexion	En mode canal A ou B, celui qui est choisi par AMPL/DIV A ou B ± 10 %. En mode extérieur, 0,5 V/div ± 10 % En mode secteur, 8 div. à 50Hz
Largeur de bande commençant à pour 8 div. en 50 kHz	c.c. : (DC) DC ... 100 kHz (—0,5dB) b.f. : (LF) 2 Hz ... 25 kHz h.f. : (HF) 25 kHz ... 100 kHz
Déphasage entre ampl. X et Y	⩽ 3^o à 100 kHz en mode c.c.
Gamme dynamique	20 div. à 100 kHz

1.2.6. Unite d'etalonnage

Amplitude	1,2 Vc. à c. ± 1 %
Fréquence	Env. 2 kHz onde carrée, sortie protégee contre courts-circuits

1.2.7. Alimentation

Gammes de tension de secteur	c.a. : 110 V, + 20 %, — 10 % 220 V, 240 V + 10 %, — 10 % batterie: 20 V - 28 V
Fréquence de secteur	50 Hz - 400 Hz ±10 %
Classe de sécurité	Suivant IEC 348, classe II (spécifications pour alimentation)
Consommation	c.a.: 38 W c.c.: 30 W, 1,5A max. en 20V

1.2.8. Modulation Z

Compatible en TTL:
"1" = affichage normal
"0" = affichage interrompu

1.2.9. Options

Déclenchement TV ou ECL automatique
Sortie balayage de base de temps principale
Sortie porte de base de temps principale
Sortie porte de base de temps retardée

1.2.10. Caractéristiques d'environnement

Les données d'environnement mentionnées ici sont basées sur les résultats des procédure de contrôle du fabricant.
Des renseignements détaillés sur ces méthodes et sur les critères employés seront fournis sur demande adressée à l'organisation PHILIPS de votre pays ou à: PHILIPS' INTERNATIONAL B.V. SCIENTIFIC & INDUSTRIAL EQUIPMENT DIVISION, EINDHOVEN, PAYS-BAS.

Température ambiante	
Gamme nominale d'utilisation	$0^{o}C$ ... + $40^{o}C$*
Gamme limite de fonctionnement	$-10^{o}C$ ... $+55^{o}C$*
Conditions d'entreposage	$-40^{o}C$ ... $+70^{o}C$
Humidité	Db d'après IECDb
Résistance aux chocs	3 chocs demi-sinusoïdaux de 30 g, durée 11 ms par direction avec un total de 18
Résistance aux vibrations	15 min dans chacune des 3 directions, 5-55 Hz; accélération de 0,7 mm c. à c. et 4 g au maximum
Altitude	
Limite de fonctionnement	5000 m (à l'air libre)
Limite de transport	15.000 m (à l'air libre)
Temps de récupération	30 min. si la température ambiante est élevée de $-10^{o}C$ à $+20^{o}C$ à 60 % d'humidité relative
Interférences électromagnétiques	Répond à VDE 0871 et VDE 0875 Grenzwertklasse B.

* Si employé avec sac à accessoires:

Température ambiante	
Gamme nominale d'utilisation	$0^{o}C$ ... + $30^{o}C$
Gamme limite de fontionnement	$-10^{o}C$ ... + $45^{o}C$

1.3. ACCESSOIRES

1.3.1. Accessoires fournis avec l'appareil

- 2 sondes passives 10:1, (PM 8927A).
- Couvercle avant (avec compartiment de rangement)
- Fiche banane/BNC 4 mm (voir Fig. 1.8.).
- Notice d'emploi.
- Notice d'entretien
- Visière PM 8981/00 (voir fig. 1.10.).

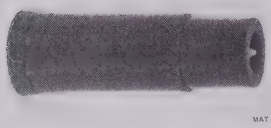


Fig. 1.8. Fiche banane d'adaptation BNC

1.3.2. Accessoires en option

- Sac à accessoires PM 8992/54
- Notice d'entretien (voir carte de livraison)

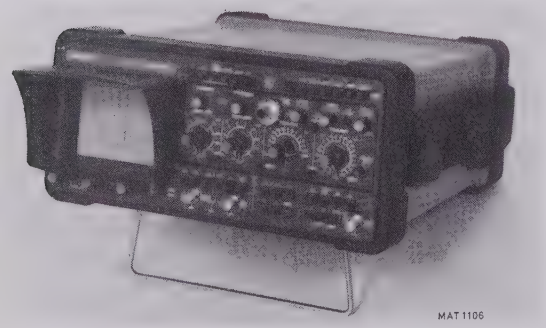


Fig. 1.10. PM 3256 avec visière PM 8981/00

1.4. INFORMATION SUR LES ACCESSOIRES

1.4.1. Sonde passive 10:1, PM 8927A

La PM 8927A est une sonde ayant un facteur d'atténuation de 10, conçue pour des oscilloscopes en temps réel jusqu'à 100 MHz, avec fiche mâle d'entrée BNC et capacité à l'entrée de 14 à 40 pF en parallèle avec 1 MΩ. La longueur de câble de cette sonde est de 1,5 m.

Caractéristique électrique

Atténuation	10 x ± 2 % (entrée d'oscilloscope 1 MΩ)
Résistance d'entrée en continue	10 MΩ ± 2 % (entrée d'oscilloscope 1 MΩ)
en alternatif	Voir courbe Fig. 1.2
Capacitance d'entrée en continue et basse fréquence	11 pF ± 1 pF (entrée d'oscilloscope 1 MΩ ± 5 % mis en parallèle par 25 pF ± 5 pF)
Réactance d'entrée HF	Voir courbe Fig. 1.2.
Largeur de bande utile	Voir courbe Fig. 1.4.
⚠ Tension d'entrée nominale maxi	500 V continu + alternatif (crête), décroissant avec la fréquence. Voir Fig. 1.3. Entrée d'oscilloscope 1 MΩ et tension appliquée entre pointe de sonde et la partie du corps de sonde mise à la terre. Tension d'essai 1500 V continu pendant 1 s à une température entre 15 et 25°C, humidité de 80 % maximum et au niveau de la mer.
Contrôle du zéro sur boîtier de sonde	Fonction identique à la position 0 du commutateur de couplage d'entrée sur l'oscilloscope.
Gamme de compensation	14 à 40 pF.

Conditions d'ambiance

La sonde fonctionne conformément aux spécifications dans les conditions suivantes.

Température	–25 à + 70°C
Altitude	Jusqu'à 5000 mètres
Autres conditions d'ambiance	Identiques à celles d'application pour l'oscilloscope utilisé avec la sonde.

Caractéristiques mécaniques

Dimensions	Corps de sonde 103 mm x 11 mm dia (max.) Longueur de câble 1500 (ou 2500 mm, PM8927AL). Boîte de correction 55 x 30 x 15 mm y compris BNC
Masse	140 g, y compris les accessoires standard.

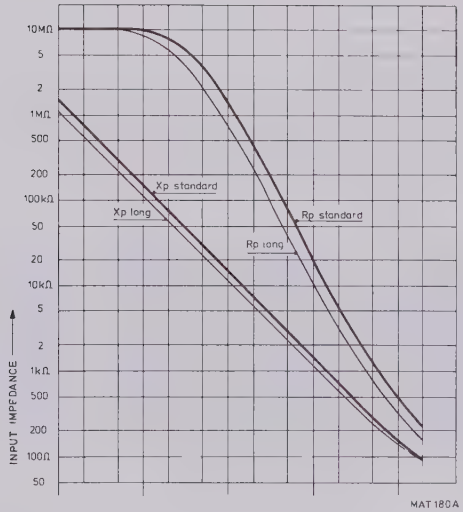


Fig. 1.2. Impédance d'entrée en fonction de la fréquence

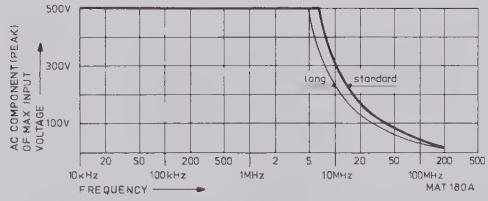


Fig. 1.3. Composante alternative (crête) de la tension maximale à l'entrée en fonction de la fréquence

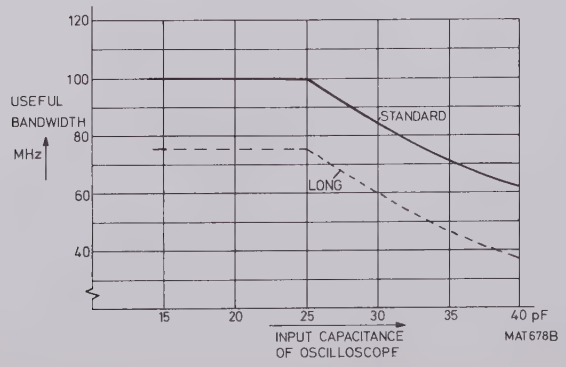


Fig. 1.4. Largeur de bande utile en fonction de capacité à l'entrée d'oscilloscope

Réglages

Adaptation de la sonde à l'oscilloscope

La sonde de mesure est réglée et contrôlée par le fabricant. Cependant, pour adapter la sonde à l'oscilloscope, le procédé suivant est requis.
Connecter la pointe de mesure à la prise CAL d'oscilloscope.
Un trimmer C2 est réglable à travers une ouverture dans la boîte de compensation pour obtenir une réponse rectangulaire optimale. Voir Fig. 1.5, 1.6 et 1.7.

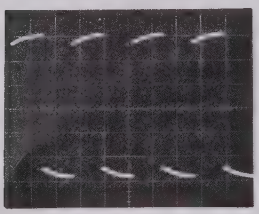


Fig. 1.5. Surcompensation (reglage C2)

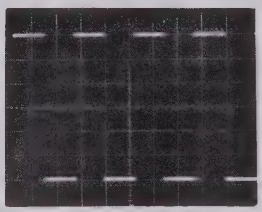


Fig. 1.6. Compensation exacte (réglage C2)

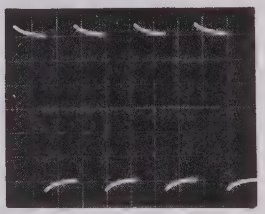


Fig. 1.7. Sous-compensation (réglage C2)

1.5. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (voir fig. 1.9)

1.5.1. Déflexion verticale

L'oscilloscope PM 3256 comporte deux canaux verticaux, A et B. Etant donné que les deux canaux sont identiques, on ne décrira que le canal alimenté à partir de la douille d'entrée A.
Le signal d'entrée est appliqué à l'atténuateur par le commutateur de couplage AC-0-DC .
L'amplitude du signal en entrée visualisé sur le tube cathodique peut être choisie par le commutateur à 12 positions AMPL/DIV et elles peut être réglée en continu par la commande CAL (étalonnage). Le commutateur PULL TO INVERT (tirer pour l'inversion), incorporé dans la commande POSITION, permet une inversion du signal en entrée.
La sélection de canal s'effectue au moyen des commutateurs de sélection de canal vertical (A, ALT, TRIG VIEW, CHOP, ADD, B) qui commandent les circuits CHANNEL SELECTION (sélection de canal).

Le signal en entrée du canal choisi est dirigé vers la DELAY LINE (ligne à retard) qui introduit un retard suffisant pour assurer que les flancs antérieurs de signaux rapides seront visualisés sur l'écran.

Le signal sur la ligne à retard est alors délivré au FINAL VERTICAL AMPLIFIER (amplificateur vertical final) qui pilote à son tour les plaques de déviation verticale du tube à rayons cathodiques.

1.5.2. Déflexion horizontale

Comme on l'a indiqué, le PM 3256 comporte une base de temps principale et une base de temps retardée.

Base de temps principale (BTP)

La BTP peut être déclenchée sur des signaux dérivés:
- du canal A
- du canal B
- des canaux A et B (composite)
- de l'alimentation (secteur)
- de la fiche de connexion BNC EXT.

Le signal requis est sélecté dans le circuit TRIGGER SELECTION (sélection du déclenchement).
Le signal choisi parmi ceux qui sont énumérés ci-dessus est délivré au TRIGGER AMPLIFIER (amplificateur du déclenchement). Dans le TRIGGER AMPLIFIER, la gamme LEVEL (de niveau) est déterminée pour le mode en TTL (ECL ou TV), TRIG ou AUTO.
Le LEVEL (niveau) et la SLOPE (flanc) de lancement de la BTP sont déterminés par réglage de la commande LEVEL/SLOPE sur le panneau avant.
Une visualisation du signal de déclenchement est rendue possible par la fonction de visualisation du déclenchement, en cas de sélection du mode TRIG VIEW avec les commutateurs de sélection de canaux verticaux.
Le signal de déclenchement peut être affiché en même temps que le signal ou les signaux en entrée du ou des canaux verticaux sélectés.

Base de temps retardée (BTR)

La base de temps retardée peut être déclenchée sur des signaux dérivés:
- du canal A
- du canal B
- de la BTP

Le signal requis est sélecté dans le circuit TRIGGER SELECTION.
Le signal choisi parmi ceux qui sont énumérés ci-dessus est délivré au TRIGGER AMPLIFIER. De même que pour la BTP, le LEVEL (niveau) et la SLOPE (flanc) de ce signal de déclenchement sont réglables ay moyen de la commande sur le panneau avant.

Le COMPARATOR compare la forme d'onde en dents de scie de la BTP avec la tension continue de référence réglable, sélectionnée par le potentiomètre DELAY TIME (temps de retardement). Au moment ou la tension en dents de scie de la BTP correspond au niveau de courant continu choisi, le COMPARATOR envoie un signal de déclenchement pour la BTR.

Selon la position du commutateur de source du déclenchement de la BTR, la BTR débute immédiatement (position MTB) ou à la réception de l'impulsion de déclenchement provenant du TRIGGER AMPLIFIER (position A ou B).

Chaque base de temps donne une tension en dents de scie linéaire dans le temps, dont le temps de balayage peut être déterminé avec le commutateur TIME/DIV.

Les circuits HORIZONTAL SELECTION (de sélection horizontale) déterminent le signal qui est dirigé vers le FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER (amplificateur horizontal final)

Les signaux offerts à la sélection sont: MTB, DTB, ALT. TB ou X DEFL (base de temps principale, base de temps retardée, bases de temps alternées ou déflexion X).

Afin d'éviter un recouvrement des traces dans le mode ALT. TB, la commande TRACE SEP (séparation des traces) permet un déplacement vertical entre les affichages de la BTP et de la BTR.

Le déplacement horizontal de la ligne de base de temps est effectué au moyen de la commande X POS (position X) et la ligne peut être agrandi d'un facteur 10 au moyen du commutateur PULL FOR 10x (tirer pour 10x) faisant partie de cette commande.
Le FINAL HORIZONTAL AMPLIFIER pilote les plaques de déviation horizontale (X) du tube cathodique.

1.5.3. Section affichage sur le tube cathodique

L'intensité de la trace est commandée par le Z AMPLIFIER (amplificateur Z) et réglée au moyen de la commande INTENS.
Le Z AMPLIFIER supprime le faisceau pendant le retour de la trace, ainsi que pendant les intervalles de commutation entre traces dans les modes CHOP et ALT.
Pour le mode CHOP, le signal de suppression est dérivé des circuits VERTICAL CHANNEL SELECTION et HORIZONTAL SELECTION.

Le signal de suppression dans le mode ALT est produit dans le circuit HORIZONTAL SELECTION (de sélection horizontale).

Pour la partie intensifiée de la base de temps retardée sur la forme d'onde de la base de temps principale, un signal est produit dans le générateur de BTR pour être appliqué au Z AMPLIFIER.

La commande FOCUS (de focalisation) agit sur l'électrode de focalisation du tube cathodique pour régler l'acuité de la trace.
La trace doit être parallèle aux lignes horizontales du réticule. Une éventuelle déviation peut être corrigée avec le potentiomètre TRACE ROTATION (de rotation de trace).

1.5.4. Alimentation

L'oscilloscope PM 3256 peut être alimenté avec une tension alternative de secteur (110 V, 220 V, 240 V) ou avec une tension de batterie de 20 à 28 V. Pour des raisons de sécurité, l'oscilloscope est équipé d'un transformateur secteur à double isolation.

Après redressement, les tensions continues stabilisées sont délivrées aux différents circuits électroniques dans l'appareil.

Lorsque l'appareil fonctionne sous une tension alternative de secteur, un signal en rapport avec la fréquence du secteur est délivré au circuit TRIGGER SELECTION de la base de temps principale pour le déclenchement LINE (secteur).

Les très hautes tensions d'alimentation du tube à rayons cathodiques sont produites dans le 1500 V CONVERTER (convertisseur à 1500 V) et dans le H.V. MULTIPLIER (8,5 kV) (multiplicateur de haute tension).

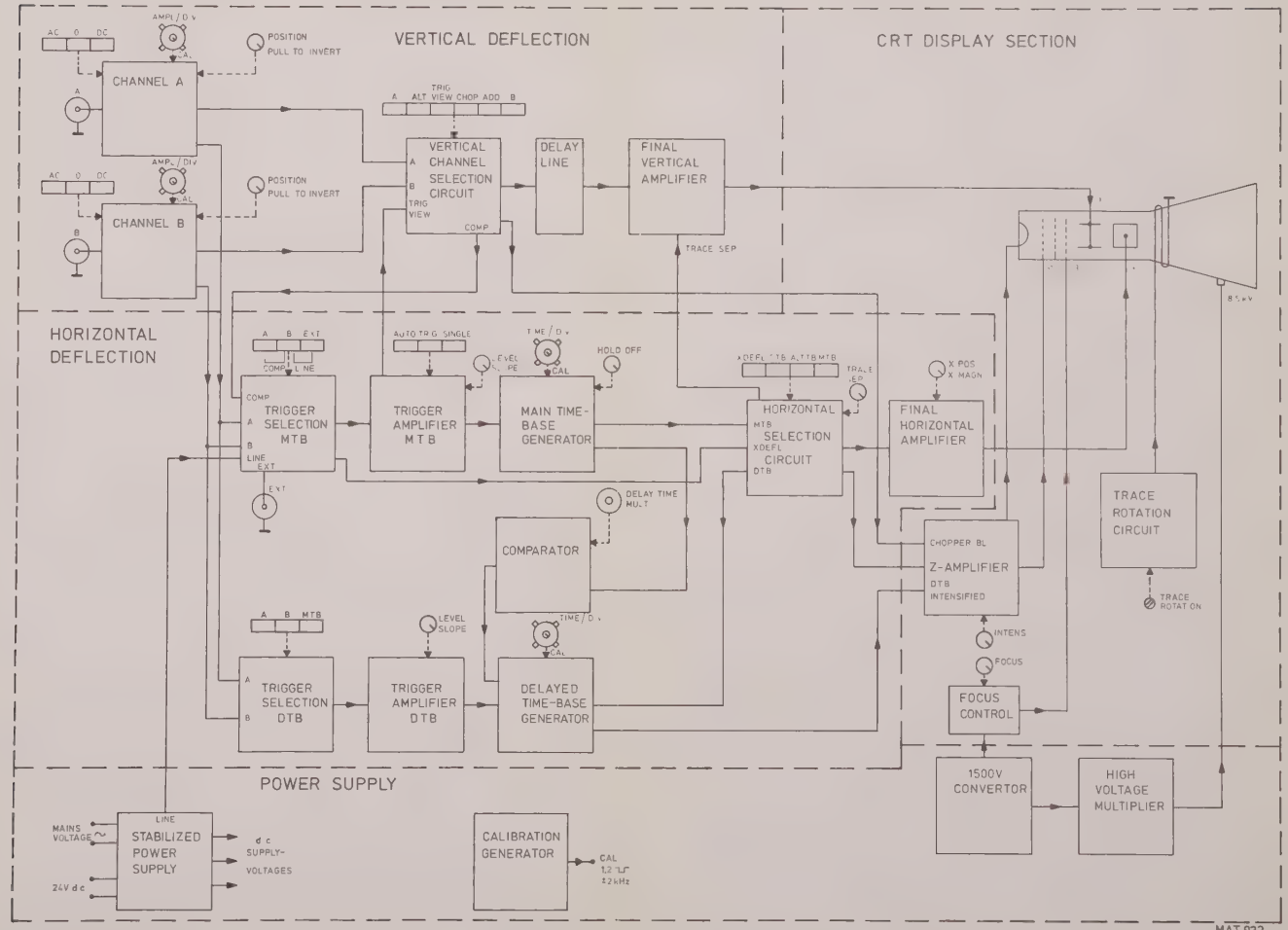


Fig. 1.9. Block diagram
Abb. 1.9. Blockdiagramm
Fig. 1.9. Schéma par blocks

2. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION

2.1. INSPECTION INITIALE

Vérifiez le contenu du colis expédié pour vous assurer qu'il est complet et notez éventuellement les dégâts qui se seraient produits au cours du transport.
Si le contenu est incomplet ou endommagé, une plainte devra être immédiatement addressée au transporteur, tandis que l'organisation de vente ou de service Philips sera notifiée en vue de faciliter la réparation ou le remplacement de l'instrument.

2.2. INSTRUCTIONS DE SECURITE

2.2.1. Mise à la terre

Lorsqu'un instrument possède une alimentation à double isolement, il n'est pas nécessaire de le mettre à la terre en fonctionnement normal.

ATTENTION: **Il ne faut pas oublier qu'en cours de fonctionnement, la masse du châssis de l'instrument est portée au même potentiel que la connection de terre de la sonde de mesure. Ni le câble de masse de la sonde, ni le châssis ne doivent être connectés à des sources de tension dangereuses au toucher.**

2.2.2. Réglage de la tension-secteur et fusibles

— Avant de brancher l'appareil sur le secteur, assurez-vous qu'il est bien réglé sur la tension correcte.

NOTE: Si la fiche-secteur doit être adaptée à la situation locale, cette opération ne pourra être confiée qu'à un technicien qualifé.

AVERTISSEMENT: **L'instrument sera toujours déconnecté des sources de tension si un fusible doit être remplacé ou si l'instrument doit être adapté à une tension-secteur différente.**

A sa livraison, l'instrument est réglé sur 220 V c.a. pour les versions européennes et sur 110 V c.a. pour les versions américaines.

L'adaption correcte à la tension peut être efectuée à l'aide du sélecteur de tension-secteur, avec porte-fusible intégré, situé à l'arrière (fig. 2.8.).
Si une adaption doit être réalisée, procédez comme suit:

— Retirez la partie centrale (porte-fusible) du sélecteur à l'aide d'un tournevis.
— Sélectionnez la tension correcte en faisant tourner le sélecteur au moyen d'un tournevis.
— Mettez en place le fusible approprié, conformément au tableau ci-dessous.

Tension secteur	Valeurs du fusible
100 V a.c.	1 A/250 V à retard
220 V a.c.	500 mA/250 V à retard
240 V a.c.	500 mA/250 V à retard

AVERTISSEMENT: **Assurez-vous, lors du remplacement, que seuls des fusibles de la valeur requise et du type spécifié sont utilisés. L'utilisation de fusibles réparés ou la mise en court-circuit du porte-fusible est interdite.**

2.3. DEMONTAGE DU COUVERCLE AVANT (voir Fig. 2.1.)

Le couvercle avant est adapté à frottement doux sur l'appareil et fixé par deux uniclip serrures.
Un compartiment de rangement est disponible derrière le couvercle pour des accessoires tels que les sondes.
On a accès à ce compartiment en poussant l'une vers l'autre les deux languettes de verrouillage et en retirant la plaque intérieure par soulèvement (voir fig. 2.2).

2.4. TRANSPORT DE L'OSCILLOSCOPE

2.4.1. Courroie de transport réglable (voir Fig. 2.3.)

La courroie de transport réglable dont est équipé le PM 3256 rend celui-ci réellement portable.

Le crochet de courroie qui est collé dans les trous de ventilations l'arrière de l'appareil (voir fig. 2.5.) peut être eloingé comme suit:

– Presser les deux clips de verrouillage comme indiqué dans la fig. 2.3. point 1.

Pour régler la courroie à la longueur désirée procéder comme suit:

Pour allonger lac courroie:

– Presser la courroie dans la direction comme indiqué dans la fig. 2.3. point 2.
– Tirer la courroie jusqu' à la longueur désirée comme indiqué dans la fig. 2.3. point 3.

Pour écourter la courroie:

– Presser la courroie dans la direction comme indiqué dans la fig. 2.3. point 4.
– Tirer la courroie jusqu' à la longueur désirée comme indiqué dans la fig. 2.3. point 5.

La figure 2.4. montre deux manières de porter l'oscilloscope:

Figure 2.4.A – La courroie de transport passant sur l'épaule
Figure 2.4.B – La courroie de transport étant serrée autour du couvercle avant avec le crochet de courroie collé dans les trous de ventilation à l'arrière de l'appareil (c'est à dire que l'appareil est tenu à la main).

NOTA: Lors du transport par terre, mer ou air, il importe que le couvercle avant soit fixé à l'appareil par la courroie de transport serrée autour de lui, comme montre la Fig. 2.6.

Fig. 2.2. Opening the cover storage space
Abb. 2.2. Offnen der Abdeckung des Transportarms
Fig. 2.2. Ouverture du compartiment de rangement du couvercle

Fig. 2.1. Removing the front cover.
Abb. 2.1. Abnehmen der Frontabdeckung
Fig. 2.1. Démontage du couvercle avant

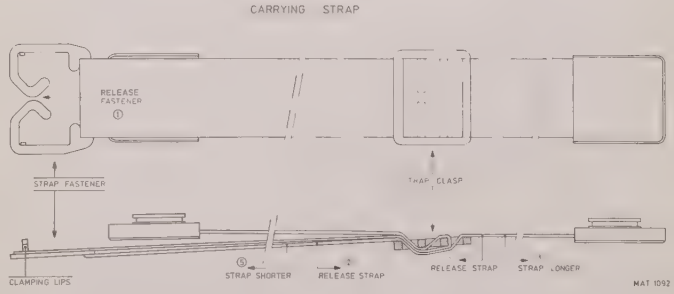


Fig. 2.3. The carrying strap locking device
Abb. 2.3. Die Sperreinrichtung für den Tragriemen
Fig. 2.3. Le dispositif de blocage de la courroie de transport

2.5. POSITION DE L'APPAREIL

L'instrument peut être utilisé en toute position.
En rabattant le support basculant, on peut utiliser l'appareil en position inclinée.
Les specifications conformément aux paragraphe 1.2. ne sont garanties qu'en position normale ou avec poignée rabattue (s'assurer que la grille de ventilation au-dessus et en-dessous du boitier n'est pas obturée).
Il n'est pas recommandé de placer l'instrument en plein soleil ou sur une surface produisant de la chaleur.

Lorsque l'appareil est utilisé en position verticale (le côté arrière vers le bas), s'assurer que la surface sur laquelle il repose est plane, afin d'éviter l'obturation des trous d'aération à l'arrière.

Il est commode de serrer la courroie de transport autour de l'arrière de l'appareil pendant sont utilisation (voir fig. 2.7.)

2.6. FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

L'instrument peut en outre être alimenté par une batterie de 20 V à 28 V, raccordée à la prise d'entrée prévue à cet effet à l'arrière de l'instrument (voir fig. 2.8.).
L'entrée 24 V est protégée contre toute inversion de polarité de la source d'entrée. Cette protection est renforcée par un fusible disposé à l'intérieur et qui ne pourra être remplacé que par un technicien qualifié.

Il est reccomandé de ne pas brancher l'appareil en même temps sur la batterie de 24 V et sur le secteur.

AVERTISSEMENT: **Il ne faut pas perdre de vue qu'en mode d'allimentation sur batterie, pour toutes les mesures, la masse de l'oscilloscope se trouve au même potentiel que la connexion de mise à la terre de la sonde.**
Dès lors, ni le conducteur de mise à la terre de sonde, ni la masse de l'appareil ne pourront être raccordés à des potentiels électriques.

3. INSTRUCTION D'UTILISATION

3.1. GENERALITES

La présente section décrit les travaux et précautions requises à l'utilisation. En outre, elle décrit sommairement les fonctions des commandes et des indicateurs et met en évidence les aspects pratiques du fonctionnement. De la sorte, une opérateur peut rapidement se familiariser avec les fonctions principales de l'instrument.

3.2. ENCLENCHEMENT

⚠ Lorsque l'instrument est branché au secteur comme indiqué aux paragraphe 2.2., il peut être enclenché à l'aide du bouton poussoir POWER ON (mise sous tension).
L'interrupteur POWER ON est situé immédiatement au-dessous de l'écran, avec la diode électroluminescente POWER ON qui lui est associée (B5).
Dans des conditions normales d'installation suivant la section 2, les caractéristiques specifiées dans le chapitre 1.2. se vérifient après une période de réchauffement de 30 minutes.

3.3. EXPLICATION DES COMMANDES ET DES DOUILLES DE CONNEXION (voir Fig. 3.1.)

Dans la liste qui suit, les commandes et douilles de connexion ont été rangées par sections suivant leur fonction et une brève description de chacune d'entre elles est donée.

3.3.1. Section tube à rayons cathodiques

INTENS (R12)	Commande ajustable en continu de la brillance de la trace sur l'écran du tube cathodique.
FOCUS (R13)	Commande ajustable en continu de la focalisation du faisceau électronique du tube cathodique.
TRACE ROTATION (R14)	Commande par tournevis de l'alignement de la trace parallèlement aux lignes horizontales du réticule.

Fig. 2.4A. Carrying the oscilloscope
Abb. 2.4.A. Tragen des Oszillographen
Fig. 2.4A. Comment porter l'oscilloscope

Fig. 2.4B. Carrying the oscilloscope
Abb. 2.4B. Tragen des Oszillographen
Fig. 2.4B. Comment porter l'oscilloscope

Fig. 2.5. Strap-fastener secured in the ventilation holes
Abb. 2.5. Tragriemenhaken gesichert in die Ventilationslöcher
Fig. 2.5. Le crochet de courroie collé dans les trous de ventilations

Fig. 2.6. Front cover secured with carrying strap.
Abb. 2.6. Sicherung der Frontabdeckung mit dem Tragriemen.
Fig. 2.6. Le couvercle avant assujetti par la courroie de transport

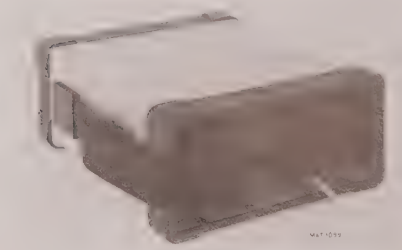


Fig. 2.7. Carrying strap tightened around the rear
Abb. 2.7. Der Tragriemen festgezogen um die Rückseite
Fig. 2.7. La courroie de transport serrer autour de l'arrière

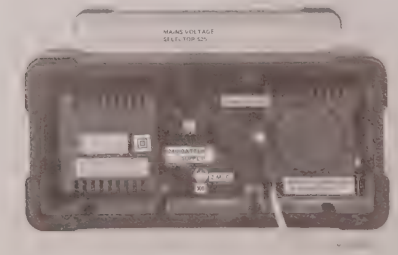


Fig. 2.8. Rear view of the oscilloscope
Abb. 2.8. Rückansicht des Oszillographen
Fig. 2.8. Vue arrière d'oscilloscope

3.3.2. Section déflexion verticale

A, ALT, TRIG VIEW CHOP, ADD, B (S1)

Commutateurs de mode d'affichage vertical.
Ces commutateurs à bouton-poussoir permettent de choisir entre huit modes différents d'affichage vertical.

A	Canal A uniquement
ALT	Canaux A et B alternés. L'affichage est commuté d'un canal à l'autre à la fin de chaque balayage de la base de temps.
TRIG VIEW	Visualisation du signal de déclenchement de la base de temps principale.
CHOP	Canaux A et B découpés ("choppés") L'affichage est commuté d'un canal à l'autre à une fréquence fixe.
ADD	Canaux A et B additionnés.
B	Canal B uniquement
ALT et TRIG VIEW	Les canaux A et B et le signal de déclenchement de la base de temps principale sont visualisés en alternance.
CHOP et TRIG VIEW	Les canaux A et B et le signal de déclenchement de la BTP sont visualisés en découpage.

Lorsqu'aucun bouton-poussoir n'a été enfoncé, le canal A est visualisé.

POSITION (R1/R2)

Commande ajustable en continu produisant un déplacement vertical de la trace sur l'écran.

PULL TO INVERT (S4/S5)

Commutateur à pression-traction combiné à la commande POSITION. Le signal du canal concerné est inversé lorsque la commande POSITION a été tirée.

AMPL/DIV (S9/S11)

Ce commutateur permet de sélectionner le coefficient de déflexion verticale du canal concerné en douze échelons de 2 mV/DIV à 10 V/DIV en une séquence d'échelonnement 1-2-5.

CAL (AMPL/DIV) (R7/R8) (S10/S12)

Commande ajustable en continu des coefficients de déflexion verticale du canal concerné.
Les coefficients de déflexion des commutateurs AMPL/DIV sont étalonnés lorsque la commande continue est en position CAL.

UNCAL (B3)

La diode électroluminescente UNCALest allumée si l'une des commandes continues n'est pas dans la position CAL.

AC-0-DC
(S17/S18)

Commutateurs de couplage du signal en entrée.
Bouton AC enfoncé:
— seule, la composante alternative du signal en entrée est délivrée à l'atténuateur, à travers un condensateur d'arrêt qui bloque la composante continue.

Bouton 0 enfoncé:
— le signal en entrée est interrompu et l'entrée de l'atténuateur est reliée à la masse, ce qui donne une référence de zéro pour le canal concerné.

Bouton DC enfoncé:
— le signal en entrée complet (composantes alternative + continue) est couplé à l'atténuateur.

Aucun bouton enfoncé:
— le signal en entrée est couplé en continu.

A B
1 MΩ/25 pF
(X2/X4)

Douilles d'entrée BNC pour les canaux A et B
Tension nominale d'entrée maxi: 400 V tension continue + tension alternative crête

(X3)

Douille de masse de mesure.

CAL
(X1)

Douille de sortie d'une signal d'étalonnage à onde carrée, ayant une amplitude de 1,2 V crête à crête (± 1 %) et une fréquence de 2 kHz environ.

3.3.3. Section déflexion horizontale

X DEFL, DTB, ALT TB, MTB
(S2)

Commutateurs de mode d'affichage horizontal.

X DEFL	La déflexion horizontale est effectuée par le signal sélectionné au moyen des commutateurs sélecteurs de source du déclenchement de la base de temps principale (S23). A avancer marquer du tube cathodique, la brillance est réduirée en mode X DEFL.
DTB	Le signal de déflexion horizontale est fourni par la base de temps retardée (DTB), uniquement si le commutateur TIME/DIV de la base de temps retardée (S13) n'est pas en position OFF (HORS).
ALT TB	La déflexion horizontale est commutée entre la base de temps principale et la base de temps retardée à la fin de chaque balayage de base de temps. Lorsque le commutateur TIME/DIV de la base de temps retardée (S13) est en position OFF (HORS), ni l'une ni l'autre des bases de temps n'est visualisée.
MTB	La tension de déflexion horizontale est fournie par la base de temps principale. Une partie de la trace est intensifiée lorsque la base de temps retardée est présenté. Lorsqu'aucun bouton-poussoir n'est enfoncé, la base de temps principale est visualisée.

TRACE SEP
(R15)

Commande de séparation des traces.
Assure un réglage ajustable en continu de l'écart entre les traces des signaux de base de temps principale et de base de temps retardée lorsque la touche ALT TB (S2) est enfoncée.

X POS
(E5)

Cette commande produit le déplacement horizontal de la trace sur l'écran.

X MAGN.
(S7)

Ce commutateur à pression-traction est combiné avec la commande X POS.
La déflexion horizontale est augmentée par une facteur 10 lorsque la commande X POS est tirée.

MAGN
(B2)

La diode électroluminescente MAGN s'allume lorsque le commutateur à pression-traction X MAGN est tiré.

3.3.4. Base de temps principale

AUTO, TRIG, SINGLE
(S3)

Commutateurs de sélection du mode de déclenchement de la base de temps principale.

AUTO — Lorqu'il est enfoncé, ce bouton-poussoir permet que la base de temps principale passe automatiquement lorsqu'aucune impulsion de déclenchement n'est disposible.
Dans le mode, le niveau crête à crête AUTO est sélecté pour le déclenchement du signal de base de temps principale.
En conséquence, la commande LEVEL (R6) ne fait qu'influer sur le déclenchement dans les limites de la gamme du niveau crête à crête.
La largeur de bande du déclenchement est 2 Hz ... 100 MHz.
Lorsque le bouton-poussoir. DC de S20 est enfoncé, le signal de déclenchement est couple AC.
Lorsque le bouton-poussoir TTL de S20 est enfoncé, le signal de déclenchement est couplé en continu et le niveau est fixe pour les signaux de TTL.

TRIG — Lorsque le bouton-poussoir TRIG est enfoncé, la base de temps principale ne passera pas sans impulsion de déclenchement, c'est-à-dire que la base de temps principale doit être déclenchée normalement dans ce mode.
Le couplace du déclenchement est celui qui est sélectionné au moyen des commutateurs de couplace du déclenchement de la base de temps principale.

SINGLE — Lorsque ce bouton-poussoir est enfoncé, la base de temps principale ne démarrera qu'une seule fois à la réception d'une impulsion de déclenchement.

TRIG et AUTO enfoncés ensemble	Lorsque TRIG et AUTO sont enfoncés en même temps, la base de temps principale passera automatiquement en l'absence de réception d'impulsion de déclenchement. Dans ce mode, il n'y a pas de niveau crête à crête AUTO, ce qui fait que la base de temps principale doit être déclenchée normalement. Le couplage du déclenchement est celui qui est sélectionné avec les commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale. Lorsqu'aucun bouton-poussoir n'est enfoncé, c'est le mode SINGLE qui est sélectionné.
LEVEL (R6)	Commande ajustable en continu pour déterminer le point de déclenchement, sur le signal de déclenchement, où démarre la base de temps principale.
SLOPE (S8)	Ce commutateur à pression-traction est combiné à la commande LEVEL (R6) Lorsque le commutateur SLOPE est enfoncé, la base de temps principale est déclenchée sur le flanc positif, tandis qu'elle est déclenchée sur le flanc négatif lorsqu'il est tiré.
NOT TRIG'D (B1)	Cette diode électroluminescente s'allume lorsque la base de temps principale n'est pas déclenchée ou est dans l'attente d'un événement à impulsion unique (en mode SINGLE).
TIME/DIV (S15)	Commande de coefficient de temps de la base de temps principale au moyen d'un commutateur rotatif à 22 positions échelonnées suivant la séquence 1-2-5. Ce réglage de coefficient de temps, multiplié par la valeur réglée par la commande DELAY TIME (R3), donne le temps de retardement de la base de temps retardée. A avancer marquer du tube cathodique, la brillance est réduirée en les positions 5 ms/DIV à 0,5 s/DIV.
CAL (TIME/DIV) (R10, S16)	Commande ajustable en continu du coefficient de temps de la base de temps principale. Dans la position CAL, les coefficients de temps du commutateur TIME/DIV sont étalonnés.
UNCAL (B4)	La diode électroluminescente UNCAL s'allume si les commandes continues de de la base de temps principale ou de la base de temps retardeé ne sont pas en position CAL.
HOLD OFF (R11)	Cette commande détermine le temps de HOLD OFF (suspension) entre les balayages de la base de temps principale. Pendant la période de HOLD OFF, la base de temps principale ne répond pas aux impulsions de déclenchement, ce qui permet de supprimer certaines impulsions de déclenchement. En service normal, cette commande doit être tournée à fond dans le sens des aiguilles d'une montre, afin d'établir un temps de HOLD OFF minimal (voir aussi la Section 3.4.3.3.).

TTL, DC, LF, HF (S20)

Commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale.

TTL — Dans ce mode, la commande LEVEL est hors fonctionnement. Le niveau de déclenchement est situé à un niveau TTL fixe.
Le signal de déclenchement en TTL est couplé en continu et la sensibilité du déclenchement est adaptée aux signaux TTL.

DC — Le signal de déclenchement est couplé en continu et a une largeur de bande de 0 ... 100 MHz.

LF — Le signal de déclenchement est couplé à travers un filtre passe-bas pour les fréquences de 2 Hz à 25 kHz.

HF — Le signal de déclenchement est couplé à travers un filtre passe-haut pour les fréquences de 25 kHz à 100 MHz.

Lorsqu'aucun bouton-poussoir n'est enfoncé, le signal de déclenchement est couplé en alternatif.

A, B, EXT, COMP, LINE (S23)

Sélecteur de source du déclenchement de la base de temps principale ou sélecteur de source de X DEFL.

A — La base de temps principale est déclenchée intérieurement à l'arrivée d'un signal dérivé du canal A. Lorsque X DEFL (S2) est enfoncé, la déflexion horizontale est dérivée du canal A.

B — La base de temps principale est déclenchée intérieurement à l'arrivée d'un signal dérivé du canal B. Lorsque X DEFL (S2) est enfoncé, la déflexion horizontale est dérivée du canal B.

EXT — La base de temps principale est déclenchée extérieurement à l'arrivée d'un signal appliqué à la douille BNC (X5) à droite du bouton EXT.

COMP — Lorsque les boutons-poussoirs A et B sont enfoncés ensemble, un déclenchement composite des deux canaux est possible.
Ce mode rend possible un affichage stable de deux signaux qui n'ont pas de rapport de temps.
Le déclenchement composite ne fonctionne correctement que quand le mode d'affichage vertical ALT (S1) a été sélectionné.
Lorsque le déclenchement composite est sélectionné en même temps que TRIG VIEW, le signal de déclenchement de base de temps principale dérivé du canal A est visualisé.
Dans le mode composite, la position des points de déclenchement sur les signaux en entrée dépend des réglages des commandes POSITION des canaux A et B.
Les deux signaux doivent se recouvrir complètement si l'on veut obtenir un affichage stable.

LINE — Boutons-poussoirs B et EXT enfoncés ensemble.
La base de temps principale est déclenchée à l'arrivée d'un signal dérivé de la tension du secteur.
Lorsque X DEFL (S2) est enfoncé, la déflexion horizontale est déterminée par un signal dérivé de la tension du secteur.

Lorsqu'aucun bouton-poussoir n'est enfoncé, c'est la source de déclenchement A qui est sélectionnée.

1 MΩ/25 pF

Entrée du déclenchement EXT pour la base de temps principale.
Lorsque X DEFL (S2) est enfoncé, la déflexion horizontale est déterminée par le signal sur la douille BNC 1 MΩ/25 pF
Tension nominale d'entrée maxi : 400 V tension continue + tension alternative crête

Le commutateur TTL de couplage de déclenchement de la base de temps principale peut être modifié dans les fonctions ECL ou TV.
Pour des instructions de modification pour les modes ECL et TV voir dans la Notice d'entretien.

ECL (en option)
(S20)

Dans ce mode, la commande LEVEL (R6) est hors fonctionnement. Le niveau de déclenchement est situé à un niveau ECL fixe.
Le signal de déclenchement ECL est couplé en continu et la sensibilité du déclenchement est adaptée aux signaux ECL.
Dans le mode EXT, la sensibilité de l'entrée du déclenchement EXT est adaptée aux signaux ECL.

TV (en option)
(S20)

Dans ce mode, la commande LEVEL (R6) est hors fonctionnement. Un niveau fixe de déclenchement est établi. Pour la synchronisation de trame et de ligne, un filtre de trame ou de ligne est sélectionné par le commutateur TIME/DIV de la base de temps principale (S15).
A travers le filtre sélectionné, le signal de déclenchement est délivré en continu au générateur de base de temps principale.

3.3.5. Base de temps retardée

DELAY TIME
(R3)

Cadran gradué à dix tours pour l'ajustement du temps de retardement après lequel démarre la base de temps retardée.
Ce temps de retardement est le produit de la valeur réglée sur le cadran et du coefficient du commutateur TIME/DIV de la base de temps princpale.

LEVEL
(R4)

Commande ajustable en continu pour déterminer le niveau du point de déclenchement, sur le signal de déclenchement, où démarre la base de temps retardée.

SLOPE
(S6)

Ce commutateur à poussée-traction est combiné avec la commande LEVEL (R4). Lorsque ce commutateur est enfoncé, le signal de base de temps retardée est déclenché sur le flanc positif, tandis qu'il est déclenché sur le flanc négatif du signal de déclenchement lorsqu'il est tiré.

TIME/DIV
(S13)

Commande de coefficient de temps de la base de temps retardée au moyen d'un commutateur rotatif à 14 positions échelonnées en séquence 1-2-5.
Dans la position OFF (HORS), la base de temps retardée est exclue.

CAL (TIME/DIV)
(R9, S14)

Commande ajustable en continu du coefficient de temps de la base de temps retardée. Dans la position CAL, les coefficients de temps du commutateur TIME/DIV de la base de temps retardée sont étalonnés.

DC, LF, HF
(S19)

Commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps retardée.

DC	Le signal de déclenchement est couplé en continu, avec une largeur de bande du déclenchement de 0 ... 100 MHz.
LF	Le signal de déclenchement est couplé à travers un filtre passe-bas pour les fréquences de 2 Hz à 25 kHz.
HF	Le signal de déclenchement est couplé à travers un filtre passe-haut pour les fréquences de 25 kHz à 100 MHz.

Le signal de déclenchement de la base de temps retardée est couplé en alternatif lorsqu'aucun bouton-poussoir n'est enfoncé.

A, B, MTB
(S22)

Sélecteur de la source du déclenchement de la base de temps retardée.

A	Après le temps de retardement choisi, la base de temps retardée est déclenchée à l'arrivée du signal de déclenchement dérivé du canal A.
B	Après le temps de retardement choisi, la base de temps retardée est déclenchée à l'arrivée du signal de déclenchement dérivé du canal B.
MTB	La base de temps retardée démarre immédiatement après le temps de retardement choisi.

3.3.6. Douilles de connexion du panneau arrière (voir Fig. 2.7.)

Z MOD
(X6)

Douille d'entrée pour la modulation Z de la trace sur le tube cathodique. Ce signal d'entrée doit être compatible en TTL. La trace est supprimée lorsque ce signal en entrée est "bas".

3.3.6.1. Sorties en option

SWEEP OUT
MTB

Douille de sortie de la tension en dents de scie de la base de temps principale.

GATE OUT
MTB

Douille de sortie d'un signal compatible en TTL, que est "haut" pendant le balayage de la base de temps principale et "bas" dans les autres conditions.

GATE OUT
DTB

Douille de sortie d'un signal compatible en TTL, qui est "haut" pendant le balayage de la base de temps retardée et "bas" dans les autres conditions.

3.4. INSTRUCTIONS D'EMPLOI DETAILLEES

Avant la mise en service, il faut s'assurer que l'oscilloscope a été convenablement installés, conformément aux instructions fournies à la Section 2, et aussi que les diverses précautions décrites ont été observées.
La procédure suivante donne une indication générale permettant de savoir si l'oscilloscope fonctionne correctement; en outre, elle décrit une routine appropriée pour la mise en service initiale, préalable à toute prise de mesures.
Cette procédure sera particulièrement utile pour les opérateurs qui ne sont pas familiarisés avec ce type d'oscilloscope.

3.4.1. Opérations préliminaires de réglage des commandes et de connexion

Etant donné que les réglages mentionnés ci-après sont identiques pour les deux canaux A et B, on ne décrira que la procédure relative au canal A.

Procéder de la manière suivante:

- Placer la commande INTENS (R12) et la commande FOCUS (R13) en position moyenne.
- Mettre l'oscilloscope sous tension avec le bouton-poussoir POWER ON (S21); vérifier l'allumage de la diode électroluminescente B5.
- Enfoncer le bouton-poussoir A des commutateurs de mode d'affichage vertical (S1).
- Placer la commande POSITION (R1) du canal A en position moyenne.
- Régler le commutateur AMPL/DIV du canal A (S9) sur .2 V/DIV et placer sa commande en continu (R7) en position CAL.
- Enfoncer le bouton-poussoir AC des commutateurs de couplage du signal en entrée (S17).
- Enfoncer le bouton-poussoir MTB des commutateurs de mode d'affichage horizontal (S2).
- Enfoncer le bouton-poussoir AUTO des commutateurs de mode de déclenchement de la base de temps principale (S3).
- Enfoncer le bouton-poussoir A des commutateurs de source du déclenchement de la base de temps principale (S23).
- Régler le commutateur TIME/DIV de la base de temps principale (S15) sur 0,2 ms/DIV et placer sa commande continue (S16) en position CAL.
- Placer la commande X POS (R5) en position moyenne.
- Faire tourner à fond la commande HOLD OFF (R11) dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Enfoncer le bouton-poussoir DC des commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale (S20).
- Régler les commandes INTENS et FOCUS de manière à obtenir une trace bien définie à l'oeil.
- Les commandes non mentionnées peuvent occuper n'importe quelle position.
- Connecter le signal à mesurer à la douille d'entrée A (X2).
- Adapter les réglages des commandes AMPL/DIV et TIME/DIV à l'amplitude et à la fréquence du signal en entrée.

3.4.2. Entrées A et B

Afin d'accroître la polyvalence de la mesure, l'oscilloscope a été conçu avec deux canaux de signal identiques. Chaque canal peut être inversé par le commutateur PULL TO INVERT, incorporé dans la commande POSITION.
Chaque canal peut être utilisé, soit pour des mesures YT en combinaison avec l'un ou l'un et l'autre des générateurs de base de temps, soit pour des mesures XY en combinaison avec la déflexion horizontale, commandée par une source interne (canal A ou B) ou par une source extérieure.

3.4.2.1. Mesures YT

La déflexion verticale peut être sélectionnée par enfoncement de l'un des commutateurs de mode d'affichage vertical.
Le temps de balayage est déterminé par les réglages des commutateurs TIME/DIV de la base de temps principale et de la base de temps retardée.
Un affichage simultané de deux signaux différents est obtenu par la sélection de l'un ou l'autre des boutons-poussoirs ALT et CHOP.

Le choix du mode d'affichage dépend de la fréquence des signaux à visualiser:

Affichage de signaux haute et basse fréquence - Choisir le mode ALT.

Dans le mode ALT, la visualisation est commutée d'un canal à l'autre pendant la période de retour de la trace.
Bien que le mode ALT puisse être utilisé à toutes les vitesses de balayage, la qualité de l'affichage peut être altérée avec des temps de balayage prolongés (basses fréquences), car les alternances de la trace deviennent visibles.

Affichage de signaux basse fréquence - Choisir le mode CHOP

Dans le mode CHOP, la visualisation est commutée d'un canal à l'autre à une fréquence fixe $\approx$ 500 kHz.
Le mode CHOP donne une meilleure qualité de l'affichage dans le cas de temps de balayage prolongés (basses fréquences).

Par contre, il ne convient pas pour des signaux haute fréquence, car la période de commutation d'un canal à l'autre devient visible aux hautes fréquences.

Les signaux des deux canaux peuvent être inversés par les commutateurs de polarité, PULL TO INVERT, incorporés dans les commandes POSITION. Pour une addition des signaux des canaux A et B, on doit enfoncer le bouton-poussoir ADD.
Lorsque l'un des signaux est inversé, l'affichage fera apparaître, dans le mode ADD, la différence des deux signaux en entrée.

Le mode ADD rend également possibles des mesures différentielles:

Réjection de mode commun (voir Fig. 3.2.).
Lorsque les commutateurs de polarité des deux canaux sont dans des positions opposées, les parties en mode commun (le signal sinusoïdal) sont presque supprimées et les parties en mode différentiel (l'onde carrée) sont additionnées.

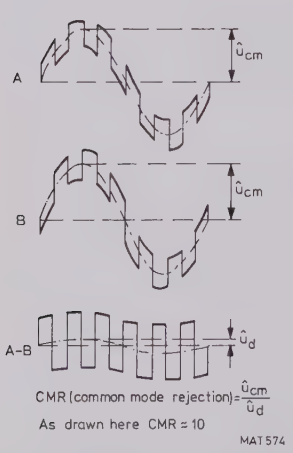


Fig. 3.2. Suppression de signaux en mode commun

3.4.2.2. Mesure XY

La déflexion horizontale peut être sélectionnée au moyen des commutateurs de mode d'affichage horizontal. Lorsque les boutons-poussoirs DTB, ALT TB ou MTB sont enfoncés, la déflexion horizontale est respectivment déterminée par la base de temps retardée, par les deux bases de temps ou par la base de temps principale.

Lorsque le bouton-poussoir X DEFL est enfoncé, les générateurs de base de temps sont mis hors circuit. La déflexion horizontale est alors commandée par le signal sélectionné par les commutateurs de source de X DEFL, A, B, EXT ou LINE:

A — Signal provenant du canal A utilisé pour la déflexion X. Dans ce mode, la fonction AC/0/DC, les commandes AMPL/DIV, X POS, X MAGN sont opératives.

B — Signal provenant du canal B utilisé pour la déflexion X (les mêmes fonctions que pour le canal A sont opératives).

EXT — Signal provenant de la douille BNC à droite du bouton-poussoir EXT, utilisé pour la déflexion X.

B + EXT — Signal dérivé de la tension du secteur (LINE), utilisé pour la déflexion X.

Le signal X DEFL sélectionné peut être couplé en continu, en b.f. ou en h.f. (DC, LF ou HF), à l'aide des commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale qui remplissent alors la fonction de couplage de X DEFL.

3.4.2.3. Commutateurs de couplage d'entrée AC/0/DC

Dans la position DC du commutateur de couplage, tout la largeur de bande de l'appareil est disponible et les composantes continues sont visualisées sous forme de décalages de la trace.

Cela peut être inopportun si de petites composantes alternatives intéressantes sont superposées à des tensions continues élevées. Toute atténuation du signal aboutirait à une atténuation des petites composantes alternatives. La solution consiste à utiliser la position AC du commutateur de couplage. Dans cette position, la composante continue du signal est bloquée par un condensateur d'arrêt. On notera que ce condensateur supprime également les basses fréquences, ce qui signifie qu'un certain affaiblissement des impulsions se produira en cas de visualisation de signaux carrés à basse fréquence.

Dans la position 0 du commutateur de couplage, le signal en entrée est interrompu et l'entrée de l'amplificateur est mise à la masse, ce qui permet de déterminer facilement la référence 0 V d'une trace.

3.4.3. Déclenchement

Si l'on veut obtenir un affichage stable d'un signal en entrée, il faut que la base de temps démarre toujours en un point fixe de la forme d'onde du signal.
C'est pourquoi le générateur de base de temps est activé par des impulsions de déclenchement étroites, formées dans l'unité de déclenchement sous la commande d'un signal dérivé ces canaux d'entrée verticale, su secteur ou d'une source extérieure.

3.4.3.1. Couplage du déclenchement

Le couplage du signal de déclenchement de la base de temps principale peut être sélectionné au moyen des commutateurs de couplage du déclenchement TTL, DC, LF et HF.

Dans le mode AUTO, le signal de déclenchement de la base de temps principale est couplé en alternatif, sauf en cas de sélection de X DEFL, quelle que soit la position des commutateurs de couplage du déclenchement.

Dans le mode TTL, le signal de déclenchement de la base de temps principale est couplé en continu.

Dans le mode TRIG et le mode en libre AUTO (TRIG + AUTO enfoncés), le couplage du déclenchement est déterminé par la sélection des commutateurs de couplage du déclenchement: TTL, DC, LF et HF (S20).

La position HF insère un filtre passe-haut pour les fréquences de 25 kHz à 100 MHz, cette sélection de bouton-poussoir étant utilisée pour réduire les interférences à basse fréquence, par exemple le ronflement.

Le bouton-poussoir LF insère un filtre passe bas de 2 Hz à 25 kHz, ce qui réduit les interférences à haute fréquence, par exemple le bruit.

Lorsque le bouton-poussoir DC est sélectionné, le signal de déclenchement est couplé en continu et la largeur de bande du déclenchement est 0 à 100 MHz.

En cas de sélection de TTL, la commande LEVEL de la base de temps principale est hors fonctionnement: le niveau de déclenchement est fixe. Le signal de déclenchement est couplé en continu et la sensibilité est adaptée aux signaux TTL.

MODE DE DECLENCHEMENT (S3)	SELECTION DU COMMUTATEUR DE COUPLAGE DU DECLENCHEMENT DE LA BASE DE TEMPS PRINCIPALE (S20)			
	TTL	DC	LF	HF
AUTO	CONTINU	ALTERN. (AC)	ALTERN. (LF)	ALTERN. (HF)
TRIG + AUTO (en libre)	TTL Commande LEVEL hors service	CONTINU Pas de filtre 0 - 100 MHz	B.F. Filtre b.f. 2 Hz à 25 kHz (réduit les interférences h.f.)	H.F. Filtre h.f. 25 kHz à 100 MHz (réduit les interférences b.f.).

3.4.3.2. Sélecteur de source du déclenchement, commande de niveau et niveau de crête à crête en AUTO

La source de déclenchement de la base de temps principale peut être sélectionnée avec les boutons-poussoirs du sélecteur de source du déclenchement de la base de temps principale, A, B, EXT, COMP et LINE.

En cas de sélection de A, le signal de déclenchement de la BTP est dérivé du canal A (et du canal B en cas de sélection de B).
Le déclenchement composite (A + B enfoncés) est choisi pour la visualisation de deux signaux qui ne sont pas en rapport de temps. Dans ce mode, la BTP est déclenchée sur le signal qui doit être visualisé tour à tour.
Le déclenchement composite (COMP) ne fonctionne correctement que dans le mode ALT, car le déclenchement est commuté d'une source de déclenchement à l'autre à la fin de chaque balayage de la base de temps.

Avec le déclenchement COMP, utiliser les commandes POSITION des canaux A et B pour régler la position des signaux visualisés de telle sorte qu'ils se recouvrent complètement.
Ce recouvrement est nécessaire, car ils doivent occuper la même plage de déclenchement si l'on veut obtenir un affichage stable, bien déclenché.

Les commandes POSITION agissent sur le déclenchement dans le mode COMP, du fait que les signaux de déclenchement COMP sont prélevés après les commandes POSITION de déplacement vertical et les circuits NORMAL/INVERT.

Lorsque le déclenchement COMP est sélectionné avec le mode TRIG VIEW, le signal de déclenchement de la BTP dérivé du canal A est visualisé.

Le déclenchement LINE est sélectionné lorsque les boutons-poussoirs B et EXT sont enfoncés simultanément. Dans ce mode, le signal de déclenchement est dérivé de la tension du secteur, c'est-à-dire en rapport avec la fréquence secteur.

Lorsque le bouton-poussoir EXT est enfoncé, la BTP est déclenchée sur un signal extérieur appliqué à la douille BNC à droite du bouton-poussoir EXT.

Dans le mode AUTO, la plage de niveau est déterminée par l'amplitude du signal en entrée. C'est ce qu'on appelle le niveau crête à crête AUTO et ainsi, le déclenchement se produira toujours dans les limites de cette plage de niveau crête à crête. Le point de déclenchement ne peut être déplacé que dans cette plage par la commande LEVEL.

Dans le mode TRIG, il n'y a pas de niveau crête à crête AUTO; par conséquent, la commande LEVEL doit être ajustée de manière à obtenir un affichage bien déclenché.

Lorsque les boutons-poussoirs AUTO et TRIG sont enfoncés en même temps, il n'y a pas de niveau crête à crête AUTO, et seulement un passage en libre auto de la base de temps principale.

Le circuit fonctionne de la manière suivante:
Le signal de déclenchement est délivré à l'entrée d'un amplificateur différentiel. La tension à l'autre entrée de cet amplificateur est déterminée par la position de la commande LEVEL. Si le signal de déclenchement a atteint le niveau de tension du potentiomètre LEVEL, une impulsion de déclenchement est produite et la base de temps démarre (cf. Fig. 3.3.).

De cette manière, la base de temps est lancée en un point fixe du signal de déclenchement, ce qui signifie qu'à l'aide de la commande LEVEL, il est possible de provoquer une excursion de la forme d'onde.

Dans le potentiomètre LEVEL est également incorporé un commutateur à pression-traction +/— SLOPE qui permet de choisir le flanc du déclenchement. Si le commutateur est enfoncé, la base de temps démarre sur le flanc positif (Fig. 3.3.). Si le commutateur est tiré, la base de temps démarre sur le flanc négatif du signal de déclenchement.

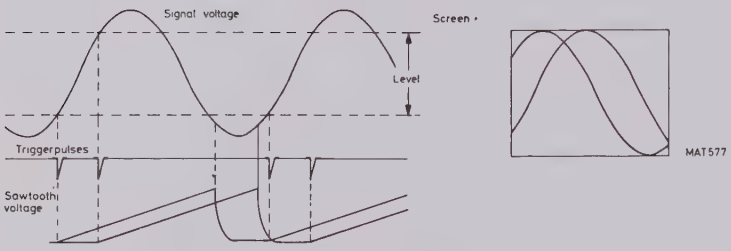


Fig. 3.3. Excursion de la forme d'onde au moyen du potentiomètre LEVEL

3.4.3.3. Déclenchement AUTO et HOLD OFF (suspension)

Dans le mode AUTO, la base de temps principale démarre automatiquement lorsqu'aucune impulsion de déclenchement n'est disponible, par des impulsions de déclenchement produites dans le circuit AUTO. Même en l'absence de signal appliqué à l'entrée de l'oscilloscope, une trace sera visible sur l'écran dans le mode AUTO.
Dès que des impulsions de déclenchement sont disponibles, il est mis fin à la situation de passage en libre de la base de temps principale qui est alors déclenchée dans les limites du niveau crête à crête AUTO.
Ce niveau crête à crête est déterminé par l'amplitude du signal en entrée, selon ce qui a été indiqué dans la Section 3,4.3.2.

Lorsque les boutons-poussoirs AUTO et TRIG sont enfoncés en même temps, la base de temps est déclenchée comme dans le mode AUTO, mais sans niveau crête à crête AUTO, selon ce qui a été indiqué précédemment. Dans ce mode, le couplage du signal de déclenchement est déterminé par les commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale.

L'oscilloscope est également doté d'une commande variable de HOLD OFF (suspension). Celle-ci remplit une fonction utile dans les applications digitales et sur calculatrices, dans lesquelles on a besoin de mesurer combinaisons d'impulsions complexes.

Lorsqu'une combinaison d'impulsions complexe est affichée (voir Fig. 3.4.) et que cette combinaison est également utilisée pour le déclenchement, il peut apparaître une image double ou même multiple. La possibilité d'affichages multiples est d'autant plus grande que la combinaison est plus complexe.

Ces effets peuvent être corrigés par réglage de la commande HOLD OFF de façon à augmenter le temps de suspension (voir Fig. 3.4.).

Dans les conditions normales, la commande HOLD OFF doit être tournée à fond dans le sens des aiguilles d'une montre afin de maintenir la brillance de la trace aux vitesses rapides de balayage.

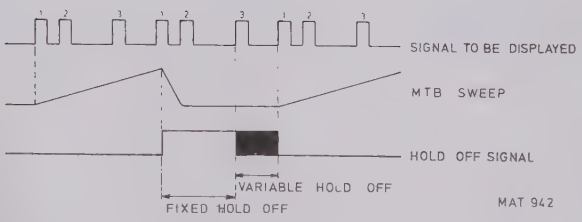


Fig. 3.4. HOLD OFF variable

3.4.3.4. Déclenchement coup par coup (par impulsion SINGLE)

Lorsqu'on n'a besoin d'observer que une seule fois des événements qui se produisent, il est souvent souhaitable de s'assurer qu'il ne sera produit qu'une dent de scie, alors même que d'autres impulsions de déclenchement surviennent après le phénomène intéressant. A cette fin, on doit choisir le bouton-poussoir SINGLE du sélecteur de mode de déclenchement de la base de temps principale.

La première impulsion de déclenchement qui surviendra après que le bouton-poussoir SINGLE aura été enfoncé lancera la base de temps principale. Après quoi, la base de temps principale ne répondra pas aux impulsions de déclenchement, tant que le bouton-poussoir SINGLE n'aura pas été enfoncé de nouveau.

Régler la commande LEVEL de telle manière que l'indicateur NOT TRIG'D s'éteigne. L'indicateur NOT TRIG'D (non déclenché) s'allume au moment où l'on enfonce le bouton-poussoir SINGLE et il s'éteint à la fin du balayage de la base de temps principale, c'est-à-dire après le déclenchement.

3.4.4. Agrandisseur X

Lorsqu'on tire le commutateur à pression-traction X MAGN, incorporé dans la commande X POS, la vitesse de balayage sur l'écran augmente jusqu'à dix fois le réglage TIME/DIV de la base de temps.
Dans cette position, la partie du signal qui est affichée sur une largeur d'une division au centre de l'écran dans la position x1 (X MAGN enfoncé) occupera toute la largeur de l'écran.
A l'aide de la commande X POS, on peut amener sur l'écran, en vue de son observation, toute partie voulue de la trace.

Dans la position x10, le coefficient de temps est déterminé en divisant par 10 la valeur réglée avec la commande TIME/DIV.

La commande X MAGN peut également intervenir dans tous les modes X DEFL.

3.4.5. La base de temps retardée (DTB)

La base de temps retardée peut être utilisée pour une étude précise de signaux complexes
Lorsque le bouton-poussoir MTB des commutateurs de mode d'affichage horizontal est enfoncé et que le commutateur TIME/DIV de la DTB n'est pas en position OFF (HORS), la base de temps retardée intervient.
Une partie de la trace de la base de temps principale est alors intensifiée si la base de temps retardée est déclenchée, cette partie indiquant le temps pendant lequel la base de temps retardée est présente.

La commande à dix tours DELAY TIME permet de déplacer la partie intensifiée le long de l'axe horizontal des temps, c'est-à-dire de faire varier le délai avant le démarrage de la base de temps retardée.

On peut calculer le temps de retardement en multipliant la valeur réglée sur la commande à dix tours par la valeur réglée sur la commande TIME/DIV de la base de temps principale.

La longueur de la partie intensifiée peute être réglée avec la commande TIME/DIV de la base de temps retardée (DTB).

Lorsque le bouton-poussoir DTB des commutateurs de mode d'affichage horizontal est enfoncé, la partie intensifiée occupe toute la largeur de l'écran.

Dans le mode ALT TB, les traces de la base de temps principale (avec la partie intensifiée) et de la base de temps différée sont visualisées en alternance. Cela permet à l'opérateur de comparer le détail du signal avec l'ensemble du signal, sans devoir effectuer une commutation entre les modes MTB et DTB. Dans le mode ALT TB, l'entrée de l'amplificateur horizontal final est commutée d'une base de temps à l'autre à la fin de chaque balayage.

Le décalage vertical entre ces deux traces de bases de temps est commandé par la commande TRACE SEP sur le panneau avant (la trace de la base de temps principale vers le haut et celle de la trace de base retardée vers le bas).

Les commutateurs de source du déclenchement de la base de temps retardée permettent le choix entre A, B et MTB.
En cas de sélection de A, la DTB démarrera après le temps de retardement choisi, à la réception d'une impulsion de déclenchement en provenance du canal A.
En cas de sélection de B, la DTB démarrera après le temps de retardement, à la réception d'une impulsion de déclenchement en provenance du canal B.
En cas de sélection de MTB, la DTB démarrera immédiatement après le temps de retardement.

Les signaux en entrée peuvent être affichés eux aussi dans le mode ALT TB. Pour obtenir un affichage stable, il faut que les canaux A et B soient déclenchés dans le mode COMP. Dans ces modes, les signaux affichés sont les suivants:
- le signal du canal A - MTB avec la partie intensifiée
- la partie intensifiée du canal A, visualisée sur tout la largeur de l'écran (DTB)
- le signal du canal B - MTB avec la partie intensifiée
- la partie intensifiée du canal B, visualisée sur toute la largeur de l'écran (DTB).

Dans le mode COMP, ces quatre traces doivent se recouvrir complètement (voir Section 3.4.3.2.) pour un affichage bien déclenché.

L'indicateur UNCAL (B4) s'allume lorsque l'un au moins des commutateurs TIME/DIV (DTB ou MTB) n'est pas dans la position CAL.

3.4.6. Canal de visualisation du déclenchement

Lorsque le bouton-poussoir TRIG VIEW est enfoncé, le signal de déclenchement de la base de temps principale est affiché. Ce mode permet à l'opérateur d'observer le niveau du signal de déclenchement auquel la base de temps principale est lancée.

Ce niveau de déclenchement peut être réglé par la commande LEVEL/SLOPE

En cas de déclenchement EXT de la base de temps principale, le signal appliqué à la douille EXT est affiché à travers le canal de visualisation du déclenchement.

Les sources de déclenchement internes peuvent être également affichées à travers le canal de visualisation du déclenchement.

D'autres possibilités d'affichage offertes par la commande TRIG VIEW sont les suivantes:
- TRIG VIEW en mode ALT avec le canal A et/ou B, par enfoncement simultané des boutons ALT + TRIG VIEW.
- TRIG VIEW en mode CHOP avec le canal A et/ou B, par enfoncement simultané des boutons CHOP + TRIG VIEW.

On notera que quand les canaux A et B sont déclenchés en mode composite (COMP) et sont sélectionnés avec TRIG VIEW, seul le signal de déclenchement de la base de temps principale dérivé du canal A est affiché.

Le canal TRIG VIEW peut être également utilisé pour prédéterminer le niveau de déclenchement sans faire appel à un signal en entrée, lorsque le mode par impulsion SINGLE est choisi. Il s'agit là d'une condition nécessaire importante lorsque le signal à mesurer est un événement unique, non accessible à l'avance.

Pour l'affichage de signaux en entrée qui dépassent un niveau de déclenchement connu, ce niveau peut être réglé à l'avance. Des balayages de la base de temps seront alors lancés lorsque ce niveau pré-réglé sera dépassé.

La procédure est la suivante:

- Enfoncer le bouton-poussoir TRIG VIEW.
- A l'aide de la commande LEVEL, placer la trace du canal TRIG VIEW en niveau de déclenchement voulu (par rapport à la ligne horizontale du milieu du réticule).
  Les signaux en entrée qui dépassent ce niveau choisi seront affichés.

4. BREVE PROCEDURE DE CONTROLE

4.1. INFORMATIONS GENERALES

Cette procédure est destinée à contrôler les performances de l'oscilloscope, au prix d'un minimum d'actions et de stades d'essai. On suppose en l'occurrence que l'opérateur procédant à cet essai est bien familiarisé avec les oscilloscopes et leurs caractéristiques.

AVERTISSEMENT: **Avant la mise en service, assurez-vous que l'oscilloscope a bien été installé conformément aux instructions mentionnées à la Section 2.**

NOTE: La procédure n'englobe pas tous les éléments d'étalonnage de l'instrument; elle porte au premier chef sur les parties de l'instrument qui sont essentielles pour le fonctionnement correct et la précision des mesures.
Il n'est pas nécessaire de dépouiller l'instrument de tous les capots pour effecteur cette procédure. Tous les contrôles peuvent avoir lieu depuis l'extérieur de l'instrument.

Si l'essai est démarré quelques minutes après la mise en service, n'oubliez pas que certains tests pourraient ne pas répondre aux spécifications, par suite d'un temps de chauffage insuffisant.
Pour éviter cet inconvénient, il suffira d'attendre le temps de chauffage spécifié.
Le contrôle est établi dans un ordre logique. La suite des opérations doit être suivie minutieusement, pour éviter la répétition de tous les réglages de contrôle et des signaux d'entrée, au début de chaque contrôle individuel. Tous les contrôles repris dans cette procédure pourront être effectués sans nécessiter la dépose des capots de l'instrument.
Pour le contrôle complet de tous les aspects d'étalonnage de l'instrument, veuillez consulter la section "Contrôle de performance" du manuel de service (pour personnes qualifiées uniquement).

4.2. OPERATIONS PRELIMINAIRES DE REGLAGE ET DE CONNEXION

Etant donné que les réglages et connexions indiqués ci-après sont identiques pour les canaux A et B, on ne décrira la procédure qu'à propos du canal A.

- Placer la commande INTENS (R12) et la commande FOCUS (R13) en position moyenne.
- Mettre l'oscilloscope sous tension avec le bouton-poussoir POWER ON (S21). Vérifier si l'indicateur POWER ON s'allume.
- Enfoncer le bouton-poussoir A des commutateurs de mode d'affichage vertical (S1).
- Placer la commande POSITION (R1) du canal A en position moyenne.
- Régler le commutateur AMPL/DIV du canal A (S9) sur 20 mV/DIV et placer sa commande en continu (R7) dans la position CAL..
- Enfoncer le bouton-poussoir AC des commutateurs de couplace du signal en entrée (S17).
- Enfoncer le bouton-poussoir MTB des commutateurs de mode d'affichage horizontal (S2).
- Enfoncer le bouton-poussoir AUTO des commutateurs de mode de déclenchement de la base de temps principale (S3).

- Enfoncer les commandes-poussoirs MTB SLOPE (S8) et DTB SLOPE (S6), qui sont incorporées aux commandes MTB et DTB LEVEL, pour le déclenchement sur la pente positive.
- Enfoncer le bouton-poussoir A des commutateurs de source du déclenchement de la base de temps principale (S23)
- Régler le commutateur TIME/DIV de la base de temps principale (S15) sur .2 ms/DIV et placer sa commande en continu (S16) dans la position CAL.
- Placer la commande X POS (R5) en position moyenne.
- Faire tourner à fond dans le sens des aiguilles d'une montre la commande HOLD OFF (R11).
- Enfoncer le bouton-poussoir DC des commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale (S20).
- Régler les commandes INTENS et FOCUS de manière à obtenir une trace bien définie à l'oeil.

Sauf indication contraire, les commandes occupent la même position que dans la procédure précédente.

4.2.1. Rotation de la trace

- Placer la trace au centre de l'écran à l'aide de la commande POSITION (R1).
- Vérifier si la trace est parallèle aux lignes horizontales du réticule; si nécessaire, réajuster le pré-réglage de la commande TRACE ROTATION (R14).

4.2.2. Utilisation de sondes

Les sondes passives 10:1 doivent être convenablement compensées avant usage, afin d'éviter une distorsion des impulsion ou des erreurs d'amplitude aux hautes fréquences.
Pour un ajustement correct, raccorder la sonde à la douille CAL et régler le point d'ajustement dans la boîte de compensation de la sonde de manière à obtenir une réponse optimale à onde carrée (voir Section 1.4.).

4.2.3. Canaux verticaux

- Raccorder la sortie CAL (X1) à la douille d'entrée de canal A (X2) au moyen d'une sonde passive 10:1 (PM 8927A).
- Si nécessaire, compenser la sonde de manière à obtenir un signal à onde carrée bien défini (voir Section 4.2.2.).
- Vérifier si l'amplitude de l'onde carrée est de 6 divisions sur l'écran.
- Tirer la commande POSITION (R1) pour vérifier si le commutateur PULL TO INVERT (S4) inverse le signal.
- Enfoncer la commande POSITION pour remettre le commutateur S4 dans sa position normale.
- Enfoncer le bouton-poussoir DC des commutateurs de couplage d'entrée (S17).
- Vérifier si le signal se déplace vers le bas en raison de la composante continue désormais visualisée.
- Enfoncer le bouton-poussoir AC de S17.

4.2.3.1. Commutateurs de mode d'affichage vertical

- Placer les commandes du canal B dans la même position que celle qui a été décrite à propos du canal A dans la Section 4.2.
- Enfoncer le bouton-poussoir ALT.
- Régler le commutateur TIME/DIV de la MTB sur 50 ms/DIV.
- Vérifier si les canaux A et B sont affichés en alternance.
- Enfoncer le bouton-poussoir CHOP.
- Vérifier si les canaux A et B sont affichés simultanément.
- Régler le commutatuer TIME/DIV de la MTB sur .2 ms/DIV.
- Appliquer le signal de sortie CAL aux entrées des canaux A et B au moyen de sondes 10:1.
- Régler les commandes AMPL/DIV des canaux A et B sur 50 mV/DIV.
- Placer les signaux provenant des canaux A et B au centre de l'écran dans la direction verticale, de telle manière qu'ils se recouvrent complètement.
- Enfoncer le bouton-poussoir ADD.
- Vérifier si la hauteur de la trace est de 4,8 divisions (canaux A et B additionnés).
- Vérifier si les commandes POSITION des canaux A et B agissent aussi sur la position du signal résultant de l'addition.
- Supprimer le signal en entrée du canal B.
- Enfoncer le bouton-poussoir TRIG VIEW.
- Vérifier si le signal sur lequel est déclenchée la base de temps principale est visualisé.
- Manoeuvrer les boutons-poussoirs LF et HF des commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps principale et vérifier si l'influence des filtres de couplage est visible sur la trace.
- Vérifier si le signal de visualisation du déclenchement est déplacé verticalement par la commande LEVEL de la MTB.

4.2.4. Bases de temps et déclechement

- Placer les commandes dans les positions indiquées dans la Section 4.2.
- Enfoncer le bouton-poussoir DC des commutateurs de couplage du déclenchement de la base de temps retardée.
- Enfoncer le bouton-poussoir MTB des commutateurs de source du déclenchement de la base de temps retardée.
- Appliquer le signal CAL à l'entrée du canal A.
- Tirer le commutateur SLOPE de la MTB et vérifier si la base de temps principale est déclenchée sur le flanc négatif du signal en entrée.
- Enfoncer le commutateur SLOPE de la MTB pour rétablir le déclenchement positif.
- Régler le commutateur TIME/DIV de la base de temps principale sur .5 ms/DIV.
- Tirer le commutateur X MAGN incorporé dans la commande X POS et vérifier si la déflexion horizontale est agrandie d'un facteur 10.
- Enfoncer le commutateur X MAGN pour le remettre en position normale.
- Régler le commutateur TIME/DIV de la base de temps principale sur .5 ms/DIV.
- Régler le commutateur AMPL/DIV du canal A sur 50 mV/DIV.
- Régler le commutateur TIME/DIV de la DTB sur 50 µs/DIV et placer sa commande en continu dans la position CAL.
- Placer sur 0 la commande DELAY TIME.
- Vérifier si la partie intensifiée démarre au début de la trace de la base de temps principale.
- Vérifier si la partie intensifiée peut être déplacée sur la trace de la base de temps principale au moyen de la commande DELAY TIME.

- Régler la commande DELAY TIME sur 5,0 et vérifier si la partie intensifiée débute au centre de l'écran.
- Enfoncer le bouton-poussoir A des commutateurs de source du déclenchement de la DTB.
- Vérifier si la DTB (partie intensifiée) est déclenchée sur le signal dérivé du canal A; c'est-à-dire que la commande LEVEL de la DTB doit être réglée de manière à obtenir une partie intensifiée bien déclenchée.
- Tirer le commutateur SLOPE de la DTB; la base de temps retardée doit être déclenchée sur le flanc négatif du signal du canal A.
- Enfoncer le commutateur SLOPE de la DTB pour rétablir le déclenchement positif.
- Enfoncer le bouton-poussoir MTB des commutateurs de source du déclenchement de la base de temps retardée.
- Enfoncer le bouton-poussoir DTB des commutateurs de mode d'affichage horizontal.
- Vérifier si la partie intensifiée occupe maintenant toute la largeur de l'écran.
- Enfoncer le bouton-poussoir ALT TB et vérifier si le signal de base de temps principale + la partie intensifiée et le signal de base de temps retardée sur toute la largeur sont visualisés l'un et l'autre.
- Régler le décalage vertical entre les traces avec la commande TRACE SEP.
- Enfoncer le bouton-poussoir X DEFL. Vérifier si la déflexion horizontale est déterminée par le signal du canal A et correspond à 2,4 divisions.
- Réenfoncer le bouton-poussoir MTB.
- Enfoncer le bouton-poussoir SINGLE.
- Régeler la commande LEVEL de la MTB de sorte que l'indicateur NOT TRIG'D s'éteigne.
- Enfoncer le bouton-poussoir SINGLE et vérifier si le signal en entrée est affiché une seule fois.
- Enfoncer le bouton-poussoir AUTO.
- Tourner la commande HOLD OFF dans les sens inverse des aiguilles d'une montre et vérifier si l'intensité du signal affiché diminue (temps de suppression maximum).
- Tourner la commande HOLD OFF dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'affichage normal.

5. ENTRETIEN PREVENTIF

5.1. INFORMATIONS GENERALES

Normalement, cet appareil ne requiert aucune maintenance, car il ne contient pas de composants sujet à l'usure.
Toutefois, pour garantir le fonctionnement fiable et sans défaillances, l'appareil ne sera pas exposé à l'humidité, à la chaleur, à la corrosion ni à une poussière excessive.

5.2. RE-ETALONNAGE

La pratique a montré que l'oscilloscope fonctionne dans les limites spécifiées pendant une période de 1000 heures de travail au moins, ou bien encore de six mois en cas d'usage intermittant. Le ré-étalonnage sera uniquement confié à des personnes qualifiées.

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Cassila de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. (1)70-12421/70-2325/2905/6488

Australia: Philips Scientific & Industrial
Equipment Division, Centre Court,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. (2)888-8222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 28332

België/Belgique: Philips and MBLE associates,
Philips Scientific and Industrial Equipment Division;
80 Rue des Deux Gares; 1070 Bruxelles,
tel. (2) 523.00.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A.,
Cajón Postal 2964, La Paz;
tel.: 50029/55270/55604

Brasil: Philips Do Brasil Ltda,
Avenida 9 de Julho 5229; Caixa Postal 8681;
CEP 01407 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 2825722
Service Centre:
Sistemas Profissionais
Rua Amador Bueno, 474,
Caixa Postal 3159 - S. Amaro
CEP 04752 - Sto Amara (S.P.);
tel. (11) 2476522

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
6 Leswyn Road,
Toronto (Ontario) M6A-1K2;
tel. (416) 789-7188

Chile: Philips Chilena S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760;
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile; tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51–39, Apartado Aereo 4282,
Bogota; tel. 2600600

Danmark: Philips Elektronik-Systemer A/S,
Afd. for Industri og Forskning; Strandlodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S,
tel. (1) 572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320; 35 Kassel-Bettenhausen;
tel. (561) 5010

Ecuador: Philips Ecuador S.A.,
Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt: Resident Delegate Office of Philips Industries,
5 Sherif Street, Corner Eloui. P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 754118/754259/754077.

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. (1) 693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martínez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 27;
tel. (1) 4042200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 17;
tel. (1) 2047100

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Areguay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Division S&I,
105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny;
tel. (1) 8301111

Great Britain: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX, tel. (223) 358866
Service Centre:
Beddington Lane, Croydon, Surrey CR9-4EN;
tel. (1) 6843670

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 153,
Athens 403; tel. (1) 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor,
Hong Kong city; tel. (5) 249246
Service Centre:
Hopewell Centre, 16th floor,
No. 17, Kennedy Road,
Wanchai, Hong Kong;
tel. (5) 283575

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
S&I Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 4000 18 (WB);
tel. 391431

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation,
Jalan Let. Jen Haryone M.T. Kav. 17,
P.O.B. 2287, Jakarta-Selatan; tel. (21) 820808

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran;
tel. 662281/5

Iraq: Philips Iraq W.L.L., Munir Abbas Building,
4th floor; South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 8880409

Island: Heimilisteaki SF, Saetún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E.,
Triana 132, Las Palmas, Casilla 39-41,
Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I/T&M;
Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. (39) 36351

Japan: See Nippon

Jordan: Philips Delegate Office,
P.O. Box 35268, Amman; tel. 43998

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 557999

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries,
P.O. Box 3801, Safat, Kuwait; tel. 428678

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11670, Beirut, tel. 382300

Malaysia: Philips Malaysia Sdn Bhd.,
Lot 2, Jalan 222, Section 14,
P.O. Box 2163, Petaling Jaya,
Selangor; tel. 574411

México: Philips Mexicana S.A. de C.V.,
Div. Cientifico Industrial, Calle Durango 167,
Apartado Postal 24–328, Mexico 7 (D.F.);
tel. 544-91-99

Morocco: S.A.M.T.E.L.,Casa Bandoeng,
B.P. 10896, Casablanca; tel. 303192

Nederland: Philips Nederland B.V.,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 VB Eindhoven; tel. 793333
Service centre :
Technische Service Prof. Aktiviteiten
Hurksestraat 42, Gebouw HBK,
5600 MC Eindhoven; tel. 723094

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Postbus 523, Willemstad, Curaçao;
tel. 37575/37475

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division;
Horlor Street, P.O. Box 2097,
Naenae, Wellington; tel. 678639

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
Ikorodu Road, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 900160/61

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Industri og Forskning, Essendrops gate 5,
Postboks 5040, Oslo 3; tel. (2) 463890
Service Centre:
Postboks 1 Manglerud, Oslo 6; tel. (2) 336270

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Breitenfurterstrasse 219, A-1230 Wien;
tel. (222)-841611/15.

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
El-Markz, M.A. Jinnach Road, P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 48045/46919

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268
Apartado Aereo 1841, Lima 100, tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo, P.O.B. 911,
Makati Rizal, 3116, Manila; tel. 868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Apartado 1331, Lisboa 1000;
tel. (19) 683121/9
Service Centre:
Servicos Técnicos Profissionais, Outurela,
2795 Linda-a-Velha; tel. (19) 2180071

Saoudi Arabia: Delegate Office Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 4777808/4778463

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach, CH-8027 Zürich;
tel. (1) 4882211/4882629

Singapore: Philips Singapore Private Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 1231; tel. (2) 538811
Service Centre:
403 Delta House, 4th floor,
No. 2 Alexandra Road,
Singapore 0315; tel. 2712555

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. (11) 6140411

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 4202

Suomi: Oy Philips Ab.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 10255,
00101 Helsinki 10; tel. 17271
Service Centre:
P.O. Box 11, SF-02631 Espoo 63;
tel. (0) 523122

Sverige: Svenska A.B. Philips,
Philips Industrielektronik, Lidingövägen 50,
Fack, S11584 Stockholm; tel. (8) 635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A., Rue Fardoss 79,
Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas,
tel. 118605/221650/228003

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
San Min Building, P.O. Box 22978, Taipei;
tel. (2) 5631717

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
Box, 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 5;
tel. 233-6330/9

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 244268/243025

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S.,
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
Istanbul 1; tel. 435910

United Arab Emirates: Philips Delegate Office,
P.O. Box 2567, Dubai; tel. 220641/220642

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/44

U.S.A.:
Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel. : (213) 594-8741/ (714) 898-5000
California, Milpitas 95035
489 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Orlanda 32805
750 S Orange Blossom Trail, Suite 206;
tel. (305) 422-8131
Georgia, Norcross 30071
7094 Peachtree Industrial Blvd., Suite 220;
tel. (404) 586-0238
Illinois, Elk Grove Village 60007
175 Scott Street;
tel. (312) 640-7860
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7801 Metro Parkway, Suite 109;
tel. (612) 854-2426
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. (201) 529-3800, Toll-free (800) 631-7172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Apartado Aereo 1167, Caracas 107;
tel. (2) 393811/353533

Zaire:S.A.M.E./S.Z.A.R.L., B.P. 16636, Kinshasa,
tel. 31887/8

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mwenbeshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (PVT) Ltd.,
62, Umtali Road, P.O. Box 994, Beverley/Salisbury;
tel. 47211

For information on change of address:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken,
Test and Measuring Instruments, Building TQ III-4,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, S&I Export;
Test and Measuring Instruments , Building TQIII-3,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands

MP MASTER
MA24594